

Wymagania edukacyjne

Poziomy oczekiwanych osiągnięć ucznia

Wymagania podstawowe	Wymagania ponadpodstawowe
konieczne (na stopień dopuszczający) podstawowe (na stopień dostateczny)	rozszerzające (na stopień dobry) dopelniające (na stopień bardzo dobry)
obejmują treści i umiejętności	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 selekcionować i hierarchizować wiadomości, a także pod okiem nauczyciela prowadzi własne prace badawcze.

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z BIOLOGII REALIZOWANEJ W ZAKRESIE ROZSZERZONYM
W KLASIE II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCEGO (program nauczania i podręcznik „Biologia na czasie 1” Nowa Era)**

Dział programu	Lp.	Temat	Poziom wymagań na ocenę				
			dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
Badania przyrodnicze	1	Metodyka badań biologicznych	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia metody poznawania świata • wymienia etapy badań biologicznych 	<p><i>Uczeń:</i></p> <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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje kolejne etapy prowadzenia badań 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • w pełni samodzielnie formułuje główne etapy badań do konkretnych obserwacji i doświadczeń biologicznych oraz formułuje problem badawczy, tworzy hipotezę oraz sposoby weryfikacji hipotezy • przeprowadza konkretną obserwację oraz doświadczenie biologiczne • prowadzi prawidłową dokumentację prowadzonej obserwacji oraz doświadczenia
	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 	<ul style="list-style-type: none"> • w pełni samodzielnie przeprowadza obserwację mikroskopową preparatów trwałych. Wykonuje rysunek obserwowanego obiektu.
Chemiczne podstawy życia	1	Składniki nieorganiczne organizmów	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje związki chemiczne na organiczne i nieorganiczne • wymienia związki budujące organizm • klasyfikuje pierwiastki na makroelementy i 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów • określa znaczenie i występowanie wybranych typów wiązań i oddziaływań 	<ul style="list-style-type: none"> • określa objawy niedoboru wybranych makro- i mikroelementów • charakteryzuje budowę różnych typów wiązań chemicznych • charakteryzuje 	<ul style="list-style-type: none"> • rysuje modele różnych typów wiązań chemicznych • wykazuje związek między budową cząsteczki wody i właściwościami a jej rolą 	<ul style="list-style-type: none"> • ocenia znaczenie poszczególnych właściwości wody dla organizmów i roli wody • wskazuje i identyfikuje występowanie wybranych typów wiązań i oddziaływań

		<ul style="list-style-type: none"> mikroelementy • wymienia pierwiastki biogenne • nazywa wiązania i oddziaływania chemiczne • wymienia funkcje wody • wymienia funkcje soli mineralnych 	<ul style="list-style-type: none"> chemicznych • omawia budowę cząsteczki wody 	<ul style="list-style-type: none"> właściwości fizykochemiczne wody • uzasadnia znaczenie soli mineralnych dla organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> w organizmie 	<ul style="list-style-type: none"> chemicznych w związkach chemicznych
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 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia powstawanie form pierścieniowych monosacharydów • ilustruje powstawanie wiązania O-glikozydowego • zapisuje wzory wybranych węglowodanów 	<ul style="list-style-type: none"> • planuje doświadczenie mające na celu wykrycie glukozy oraz formułuje problem badawczy, tworzy hipotezę oraz weryfikuje ją doświadczalnie wyciągając poprawne wnioski
3	Lipidy – budowa i znaczenie	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje lipidów w organizmach • klasyfikuje lipidy ze względu na budowę cząsteczki 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega różnica między tłuszczami nasyconymi a nienasyconymi • omawia znaczenie poszczególnych grup lipidów 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia kryteria klasyfikacji tłuszczowców • charakteryzuje budowę lipidów prostych, złożonych i izoprenowych • uzasadnia znaczenie cholesterolu , 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje poszczególne grupy lipidów • omawia budowę fosfolipidów i ich rozmieszczenie w błonie biologicznej • analizuje budowę triglicerydu 	<ul style="list-style-type: none"> • planuje doświadczenie, którego celem jest wykrycie lipidów oraz opracowanie go metodologicznie • omawia glikolipidy i woski podając ich właściwości i znaczenie
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 elementów nieaminokwasowych • wymienia przykładowe 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje kryteria klasyfikacji białek • wskazuje wiązanie peptydowe w przedstawionym wzorze • wyjaśnia, na czym polega i w jakich warunkach zachodzi 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje grupy białek ze względu na pełnione funkcje, liczbę aminokwasów w łańcuchu i strukturę oraz obecność elementów nieaminokwasowych • zapisuje wzór ogólny 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje budowę aminokwasów • klasyfikuje aminokwasy ze względu na charakter podstawników • porównuje białka fibrylarne i globularne 	<ul style="list-style-type: none"> • planuje doświadczenie mające na celu wykrycie wiązań peptydowych, samodzielnie formułuje problem badawczy, hipotezę i jej weryfikację, wyciąga wnioski • samodzielnie charakteryzuje wybrane grupy białek

			białka i ich funkcje • omawia budowę białek prostych • wymienia podstawowe właściwości białek	koagulacja i denaturacja białek • rozpoznaje struktury przestrzenne białek	aminokwasów • zapisuje reakcję powstawania dipeptydu • charakteryzuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek	• porównuje proces koagulacji i denaturacji białek	(albuminy, globuliny, histony, metaloproteiny)
	5	Budowa i rola kwasów nukleinowych	• 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	• wyjaśnia, na czym polega komplementarność zasad • definiuje pojęcia: <i>podwójna helisa</i> , <i>replikacja</i> , <i>semikonserwatywna</i>	• 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	• rozróżnia zasady azotowe • nazywa i wskazuje wiązania w cząsteczce DNA	• rysuje model cząsteczki DNA i RNA zaznaczając wiązania oraz przedstawia porównanie obu kwasów nukleinowych w postaci tabeli.
Komórka – podstawowa jednostka życia	1	Przestrzenna organizacja komórki	• 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	• przyporządkowuje funkcje do odpowiednich organelli komórkowych • rysuje wybraną komórkę eukariotyczną na podstawie obserwacji mikroskopowej	• 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	• wymienia przykłady największych komórek roślinnych i zwierzęcych • wyjaśnia zależność między wymiarami komórki a jej powierzchnią i objętością • wykonuje samodzielnie nietrwały preparat mikroskopowy	• analizuje znaczenie wielkości i kształtu komórki w transporcie substancji do i z komórki
	2	Budowa, właściwości i funkcje błon biologicznych	• nazywa i wskazuje składniki błon biologicznych • wymienia właściwości błon biologicznych	• omawia model budowy błony biologicznej • wyjaśnia różnicę między transportem biernym a transportem	• charakteryzuje rodzaje białka błon plazmatycznych • omawia budowę i właściwości lipidów	• analizuje rozmieszczenie białek i lipidów w błonach biologicznych • wyjaśnia różnicę w	• planuje doświadczenie mające na celu udowodnienie selektywnej przepuszczalności błony • planuje doświadczenie mające

		<ul style="list-style-type: none"> wymienia funkcje błon biologicznych wymienia rodzaje transportu przez błony 	<p>czynnym</p> <ul style="list-style-type: none"> rozdziela endocytozę i egzocytozę definiuje pojęcia: <i>osmoza, turgor, plazmoliza, deplazmoliza</i> 	<p>występujących w błonach biologicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje różne rodzaje transportu przez błony porównuje zjawiska osmozy i dyfuzji przedstawia skutki umieszczenia komórki roślinnej oraz komórki zwierzęcej w roztworach: hipotonicznym, izotonicznym i hipertonicznym 	<p>sposobie działania białek kanałowych i nośnikowych</p> <ul style="list-style-type: none"> przedstawia porównanie rodzajów transportu w postaci tabeli 	<p>na celu obserwację plazmolizy i deplazmolizy w komórkach roślinnych</p>
3	Jądro komórkowe	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje elementy jądra komórkowego charakteryzuje budowę chromosomu metafazowego rysuje chromosom metafazowy podaje przykłady komórek haploidalnych i komórek diploidalnych 	<ul style="list-style-type: none"> dowodzi, iż komórki eukariotyczne zawierają różną liczbę jąder komórkowych wyjaśnia różnicę między heterochromatyną a euchromatyną omawia właściwości obu rodzajów chromatyny 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia znaczenie upakowania DNA w jądrze komórkowym
4	Składniki cytoplazmy	<ul style="list-style-type: none"> omawia skład i znaczenie cytozolu wymienia elementy cytoszkieletu i ich funkcje identyfikuje ruchy cytozolu charakteryzuje budowę i rolę siateczki śródplazmatycznej 	<ul style="list-style-type: none"> omawia ruchy cytozolu określa rolę peroksysomów i glioksysomów wyjaśnia, na czym polega funkcjonalne powiązanie między rybosomami, siateczką śródplazmatyczną, aparatem Golgiego a 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje elementy cytoszkieletu pod względem budowy, funkcji i rozmieszczenia porównuje siateczkę śródplazmatyczną szorstką z siateczką śródplazmatyczną gładką rysuje schematy rybosomów, aparatu 	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje elementy cytoszkieletu ilustruje plan budowy wici i rzęski dokonuje obserwacji ruchów cytozolu w komórkach moczarki kanadyjskiej 	<ul style="list-style-type: none"> planuje doświadczenie mające na celu wykazanie znaczenia wysokiej temperatury w dezaktywacji katalazy w bulwie ziemniaka

		<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę i rolę rybosomów, aparatu Golgiego i lizosomów 	<p>błoną komórkową</p>	<p>Golgiego</p>		
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 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, od czego zależy liczba i rozmieszczenie mitochondriów w komórce • porównuje typy plastydów • wymienia argumenty potwierdzające słuszność teorii endosymbiozy 	<ul style="list-style-type: none"> • rysuje schematy mitochondrium i chloroplastu • rozpoznaje typy plastydów na podstawie obserwacji mikroskopowej • wyjaśnia, dlaczego mitochondria i plastydy nazywa się organellami półautonomicznymi 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia sposoby powstawania plastydów i możliwości przekształcania różnych rodzajów plastydów
6	Pozostałe składniki komórki. Połączenia między komórkami	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje składniki komórki na plazmatyczne i nieplazmatyczne • wymienia komórki zawierające wakuole • wymienia funkcje wakuoli • wymienia komórki zawierające ścianę komórkową • wymienia funkcje ściany komórkowej • wymienia 3 przykłady organizmów posiadających ścianę komórkową 	<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 wodniczками 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 adkrustacja zmieniają właściwości ściany komórkowej 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje skutki inkrustacji i adkrustacji zmieniających właściwości ściany komórkowej
7	Podziały komórkowe	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia rodzaje podziałów komórki • rozpoznaje etapy mitozy i mejozy na schematach • charakteryzuje przebieg poszczególnych etapów 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>kariokineza</i> i <i>cytokineza</i>, <i>interfaza</i> • wyjaśnia rolę interfazy w cyklu życiowym komórki • omawia skutki 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje schemat przedstawiający ilość DNA i chromosomów w poszczególnych etapach cyklu komórkowego • charakteryzuje poszczególne etapy 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia i porównuje przebieg cytokinezy w komórkach roślinnej i zwierzęcej • charakteryzuje sposób formowania się wrzeciona 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia mechanizm transformacji nowotworowej • omawia znaczenie amitozy i endomitozy

			<p>mitozy i mejozy</p> <ul style="list-style-type: none"> • porównuje przebieg oraz znaczenie mitozy i mejozy • wyjaśnia znaczenie zjawiska <i>crossing-over</i> 	<p>zaburzeń cyklu komórkowego</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia czynniki wywołujące transformację nowotworową 	<p>interfazy</p> <ul style="list-style-type: none"> • określa znaczenie wrzeciona kariokinetycznego • ilustruje poszczególne etapy mitozy i mejozy 	<p>kariokinetycznego w komórce roślinnej i zwierzęcej</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega programowana śmierć komórki 	
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, narzędy 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 • porządkuje hierarchicznie podstawowe rangi taksonomiczne 	<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 prosty klucz dichotomiczny służący do oznaczania przykładowych gatunków organizmów • rozróżnia na schemacie grupy monofiletyczne, parafyletyczne, polifyletyczne 	<ul style="list-style-type: none"> • ocenia stopień pokrewieństwa organizmów na podstawie analizy drzewa rodowego organizmów • prezentuje związek między filogenezą organizmów a ich klasyfikacją
	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 przykłady chorób wirusowych 	<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 • przedstawia 	<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 	<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 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje ścisły związek budowy wirionu z przystosowaniem do skrajnego pasożytnictwa • wyjaśnia czym są retrowirusy i jakie mają cykle • ocenia skutki działania retrowirusów na przykładach chorób przez nie wywołanych

		człowieka (WZW typu A, B, C, AIDS, świnka, różyczka, grypa, odra, świnka, ospa wietrzna, polio)	podstawowe zasady profilaktyki chorób wirusowych	sposobu infekcji oraz podaje ich przykłady • charakteryzuje wybrane choroby wirusowe człowieka	wiroidem • określa znaczenie prionów i wymienia przykłady chorób prionowych	
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 bakterii • podaje przykłady pozytywnego i negatywnego znaczenia bakterii • wymienia choroby bakteryjne człowieka i drogi zakażenia (gruźlica, czerwonka bakteryjna, dur brzuszny, cholera, wąglik, borelioza, tężec) 	<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</i>, <i>taksja</i>, <i>koniugacja</i>, <i>fototrofizm</i>, <i>chemotrofizm</i>, <i>heterotrofizm</i> • przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób bakteryjnych 	<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 własne działania profilaktyczne 	<ul style="list-style-type: none"> • prezentuje różnice w budowie ściany komórkowej bakterii Gram-dodatnich i Gram-ujemnych w postaci tabeli • wyjaśnia znaczenie heterocyst • omawia rodzaje taksji zwłaszcza chemotaksji i fototaksji • charakteryzuje cechy sinic jako bakterii prowadzących fotosyntezę oksygeniczną, zdolnych do asymilacji azotu atmosferycznego 	<ul style="list-style-type: none"> • ocenia rolę bakterii w środowisku i dla człowieka (zwłaszcza w krążeniu materii oraz w rozkładzie materii organicznej)
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 • omawia przebieg rozmnażania się bezpłciowego i 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia rodzaje ruchów u protistów zwierzęcych i organella ruchu • wyjaśnia rolę wodniczek w odżywianiu i wydalaniu protistów • wyróżnia główne rodzaje plech u protistów roślinopodobnych • wymienia typy 	<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 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego osmoregulacja i wydalanie mają szczególne znaczenie dla protistów słodkowodnych • wymienia rodzaje materiałów zapasowych występujących u protistów roślinopodobnych 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje typy zapłodnienia u protistów • uzasadnia różnicę między cyklem rozwojowym z mejozą pregamiczną a cyklem rozwojowym z mejozą postgamiczną • analizuje i wykazuje związek odżywiania się protistów z budową i trybem życia • wskazuje na rolę gonów w

		<p>ściowego protistów</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 wywołwane przez protisty i drogi zarażenia (malaria, rzęsistkowica, lamblioza, toksoplazmoza, czerwonka pełzakowa) 	<p>zapłodnienia występujące u protistów</p> <ul style="list-style-type: none"> • porównuje poszczególne typy protistów • wymienia przedstawicieli poszczególnych typów protistów • podaje przykłady protistów, których organizm jest: pojedynczą komórką, kolonią, plechą • rozróżnia najważniejsze grupy glonów (brunatnice, bruzdnice, okrzemki, krasnorosty, zielenice) na podstawie ich cech charakterystycznych 	<p>zachodzący u protistów zwierzęcych</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • proponuje działania profilaktyczne w celu uniknięcia zarażenia się protistami chorobotwórczymi 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia barwniki fotosyntetyczne u protistów roślinopodobnych • wymienia cechy budowy charakterystyczne dla poszczególnych typów protistów zwierzęcych, roślinopodobnych i grzybopodobnych • omawia objawy chorób wywoływanych przez protisty • omawia przemianę pokoleń z dominującym sporofitem na przykładzie listownicy 	<p>środowisku wodnym jako głównych producentów materii organicznej</p>
5	<p>Grzyby – cudzożywne beztkankowce. Porosty</p>	<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 rolę grzybów i 	<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 • przedstawia cechy grzybów będące przystosowaniem do heterotroficznego trybu 	<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 	<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 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje znaczenie i wpływ typów mikoryzy na przytoczonych przez siebie przykładach • określa rolę grzybów porostowych jako organizmów wskaźnikowych i pionierskich

			porostów środowisku i w gospodarce człowieka, zwłaszcza jako destruentów materii organicznej (znaczenie pozytywne i negatywne)	życia na lądzie • wyróżnia cechy pozwalające na odróżnienie sprzężniowców, od workowców i podstawczaków	grzybów saprobiontycznych, pasożytniczych i symbiotycznych • przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób człowieka wywoływanych przez grzyby • charakteryzuje rodzaje plech porostów		
Różnorodność roślin	1	Rośliny pierwotnie wodne	• wymienia cechy właściwe wyłącznie roślinom • wymienia cechy charakterystyczne dla roślin pierwotnie wodnych • omawia znaczenie krasnorostów i zielenic	• wymienia formy organizacji roślin pierwotnie wodnych • wymienia sposoby rozmnażania krasnorostów i zielenic	• charakteryzuje formy organizacji roślin pierwotnie wodnych • omawia przemianę pokoleń na przykładzie ulwy sałatowej • omawia kolejne etapy koniugacji u skrętnicy	• wyjaśnia trudności w klasyfikacji systematycznej krasnorostów i zielenic • charakteryzuje krasnorosty i zielenice pod względem budowy i środowiska występowania	• ocenia znaczenie pionowego rozmieszczenia glonów w środowisku wodnym • samodzielnie porównuje grupy glonów i ich znaczenie w środowisku i dla człowieka
	2	Główne kierunki rozwoju roślin lądowych	• wymienia cechy środowiska wodnego • wymienia przykłady adaptacji roślin do życia na lądzie • rozróżnia grupy morfologiczno-rozwojowe roślin lądowych	• omawia jedną z hipotez o pochodzeniu roślin lądowych, wymieniając cechy świadczące o bliskim pokrewieństwie roślin i współczesnych zielenic • definiuje pojęcie <i>telom</i>	• charakteryzuje rynniofity • omawia główne założenia teorii telomowej	• porównuje warunki panujące w wodzie i na lądzie • wykazuje znaczenie cech adaptacyjnych roślin do życia na lądzie	• analizuje i uzasadnia znaczenie nowych adaptacji umożliwiających roślinom życie na lądzie
	3	Tkanki roślinne	• wymienia rodzaje tkanek roślinnych • podaje rolę tkanek twórczych • wymienia charakterystyczne cechy tkanek stałych • omawia budowę epidermy	• klasyfikuje i identyfikuje tkanki roślinne na podstawie rysunku, schematu • wymienia charakterystyczne cechy tkanek twórczych • wymienia wytwory epidermy i omawia ich	• 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	• uzasadnia różnicę pomiędzy tkankami twórczymi a tkankami stałymi • porównuje budowę epidermy i ryzodermy • charakteryzuje sposób powstawania, budowę oraz znaczenie	• uzasadnia związek budowy tkanek z pełnioną przez nie funkcją i lokalizacją w roślinie

		<ul style="list-style-type: none"> • określa funkcje tkanek okrywających • określa rolę tkanek miękiszowej, wzmacniającej i przewodzących 	<p>znaczenie</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 	<p>otwierania aparatów szparkowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie kutykuli • omawia znaczenie utworów wydzielniczych 	<p>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 na podstawie schematu 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę palowego i wiązkowego systemu korzeniowego • wymienia modyfikacje budowy korzeni 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia sposób powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w korzeniu oraz charakteryzuje efekty ich działalności • rozpoznaje i charakteryzuje modyfikacje budowy korzeni 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę pierwotną korzenia z budową wtórną rośliny dwuliściennej 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia związek rodzajów systemów korzeniowych z adaptacją do warunków środowiska
5	Budowa i funkcje łądygi	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje łądygi • omawia budowę pierwotną i wtórną łądygi 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia modyfikacje budowy łądygi 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia etapy przyrostu na grubość łądygi • przedstawia sposób powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w łądydze oraz charakteryzuje efekty ich działalności • charakteryzuje modyfikacje budowy łądygi 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę pierwotną łądygi z budową wtórną u roślin jednoliściennych i dwuliściennych • rozróżnia łądygi w zależności od stopnia trwałości 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia modyfikacje łądygi i podaje argumenty na związek modyfikacji z z pełnieniem funkcji specjalnych przez łądygi
6	Budowa i funkcje liści	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje liści • omawia budowę morfologiczną liścia 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>ulistnienie</i> • wymienia rodzaje 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę anatomiczną liścia rośliny dwuliściennej 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia typy ulistnienia, nerwacji i rodzaje liści 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje różnice w budowie liści roślin iglastych i dwuliściennych i skutki tych

		rośliny jednoliściennej i dwuliściennej	ulistnienia, unerwienia liści i rodzaje nerwacji • podaje 3 przykłady liści pojedynczych i złożonych • wymienia modyfikacje budowy liści	• określa rolę poszczególnych elementów budowy liścia • porównuje miękisz palisadowy z miękiszem gąbczastym • określa znaczenie modyfikacji liści	• porównuje budowę anatomiczną liścia • rozróżnia łodygi rośliny iglastej i liścia rośliny dwuliściennej oraz uzasadnia przyczyny istniejących różnic	różnic
7	Mszaki – rośliny o dominującym gametoficie	• wymienia środowiska, w których występują mszaki • wymienia wspólne cechy mszaków • omawia budowę gametofitu i sporofitu mszaków na podstawie okazu naturalnego lub schematu • omawia znaczenie mszaków	• wymienia cechy plechowców i organowców • omawia cykl rozwojowy mszaków • rozróżnia mchy, wątrobowce i glewiki,	• 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	• 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	• uzasadnia, że u mszaków występuje heteromorficzna przemiana pokoleń • podaje argumenty na stwierdzenie, że mszaki są roślinami pionierskimi
8	Paprotniki – zarodnikowe rośliny naczyniowe	• wymienia cechy morfologiczno-rozwojowe paprotników • omawia budowę gametofitu i sporofitu paprotników • wskazuje cechy charakterystyczne paprociowych, widłakowych i	• wymienia cechy charakterystyczne w cyklu rozwojowym paprotników • wymienia przedstawicieli paprociowych, widłakowych i skrzypowych	• omawia budowę morfologiczną i anatomiczną paprociowych • wskazuje i nazywa elementy budowy sporofitu paprociowych, widłakowych i skrzypowych • omawia cykl rozwojowy	• wskazuje cechy paprociowych, które zdecydowały o opanowaniu środowiska lądowego i osiągnięciu większych rozmiarów niż mszaki • porównuje budowę i znaczenie współczesnych oraz dawnych	• udowadnia, że paprotniki są roślinami typowo lądowymi o dominującym sporoficie

		skrzypowych • omawia znaczenie paprotników		paprotników jednazarodnikowych na przykładzie narecznicy samczej • omawia cykl rozwojowy paprotników różnazarodnikowych na przykładzie widliczki ostrozębnej • charakteryzuje przedstawicieli paprociowych, widłakowych i skrzypowych	widłakowych i skrzypowych • podaje przykłady żyjących w Polsce gatunków widłakowych, skrzypowych i paprociowych objętych ochroną prawną	
9	Nagozalążkowe – rośliny kwiatowe z nieosłoniętym zalążkiem	• wymienia cechy charakterystyczne dla roślin nagozalążkowych • omawia budowę sporofitu roślin nagozalążkowych • omawia znaczenie roślin nagozalążkowych	•wymienia cechy nasiennych występujące u nagozalążkowych • wyjaśnia genezę nazwy <i>nagozalążkowe (nagonasienne)</i> • wymienia i krótko charakteryzuje głównych przedstawicieli roślin szpilkowych w Polsce • rozpoznaje przedstawicieli rodzimych gatunków roślin iglastych	• 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 rozwój gametofitu męskiego i żeńskiego u roślin nagozalążkowych	• 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 nagozalążkowych objętych w Polsce ścisłą ochroną gatunkową	• przedstawia przebieg cyklu rozwojowego u roślin nagozalążkowych na przykładzie sosny zwyczajnej
10	Okrytozalążkowe – rośliny wytwarzające owoce	• wymienia cechy roślin okrytozalążkowych odróżniające je od nagozalążkowych • omawia sporofit roślin okrytozalążkowych • przedstawia budowę obupłciowego kwiatu	• wyjaśnia genezę nazwy <i>rośliny okrytozalążkowe (okrytonasienne)</i> • wymienia rodzaje kwiatów • omawia przebieg cyklu rozwojowego u roślin okrytozalążkowych na	• omawia funkcje elementów kwiatu obupłciowego u rośliny okrytozalążkowej • omawia budowę i rozwój gametofitu męskiego i żeńskiego u rośliny okrytozalążkowej	• rozróżnia rodzaje kwiatów • definiuje pojęcia: <i>pręcikowie, szupkowie, kwiatostan</i> • schematycznie przedstawia różne rodzaje kwiatostanów	• ocenia znaczenie wykształcenia się nasion dla opanowania środowiska lądowego przez rośliny • uzasadnia, dlaczego rośliny unikają samozapylenia

			<p>rośliny okrytozalążkowej</p> <ul style="list-style-type: none"> • ocenia możliwości adaptacyjne roślin okrytozalążkowych • podaje po 3 przykłady znaczenia roślin okrytozalążkowych w życiu człowieka (rośliny użytkowe, trujące, przemysłowe, lecznicze) 	<p>podstawie schematu</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia podstawowe sposoby rozprzestrzeniania się nasion i owoców (za pomocą wiatru, zwierząt i wody) 	<ul style="list-style-type: none"> • 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"> • 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 • wymienia główne makroelementy i mikroelementy oraz wskazuje ich źródła dla rośliny 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia bierny i czynny mechanizm pobierania wody, posługując się pojęciami: <i>transpiracja, parcie korzeniowe, siła ssąca liści, adhezja, kohezja, gutacja, 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, ciśnienie hydrostatyczne, 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 • omawia czynniki wpływające na intensywność transpiracji 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia sposób określenia potencjału wody w roślinie • wyjaśnia rolę sił kohezji i adhezji w przewodzeniu wody • planuje doświadczenie mające na celu zbadanie wpływu natężenia światła na intensywność transpiracji

	2	Wzrost i rozwój roślin okrytonasien-nych	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>wzrost rośliny</i> i <i>rozwój rośliny</i> • omawia etapy ontogenezy rośliny • podaje podstawowe cechy zalążka i nasienia 	<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>fotoperiodyzm</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje kiełkowanie nadziemne (epigeiczne) i podziemne (hipogeiczne) • definiuje pojęcia: <i>rośliny monokarpiczne</i> i <i>rośliny polikarpiczne</i> • wymienia przykłady roślin monokarpicznych i polikarpicznych • 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 • wykazuje znaczenie adaptacyjne zalążka i nasion do środowiska lądowego
	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 praktycznego wykorzystania fitohormonów 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 	<ul style="list-style-type: none"> • ocenia rolę fitohormonów mających znaczenie w uruchamianiu reakcji obronnych roślin, w tym taksji, nastie

						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 uzasadnia, że nastie mogą mieć charakter ruchów turgorowych i wzrostowych 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje podstawowe sposoby reakcji roślin na bodźce (ruchy tropiczne i nastyczne i podaje ich przykłady (fototropizm, geotropizm, sejsmonastia, nyktynastia) planuje doświadczenie, którego celem jest zbadanie geotropizmu korzenia i pędu
Różnorodność bezkręgowców	1	Kryteria klasyfikacji zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje i podaje przykłady zwierząt na podstawie następujących kryteriów: wytworzenie 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"> wymienia etapy rozwoju zarodkowego u zwierząt definiuje pojęcia: <i>zwierzęta dwuwarstwowe</i> i <i>zwierzęta trójwarstwowe</i>, <i>zwierzęta pierwouste</i> i <i>zwierzęta wtórouste</i> 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje przebieg oraz efekty bruzdkowania wyjaśnia, w jaki sposób powstaje otwór gębowy, odbytowy i mezoderma u zwierząt pierwoustych i wtóroustych na schemacie 	<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 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia związek między symetrią ciała a budową zwierzęcia i trybem życia
	2	Gąbki – zwierzęta beztkankowe	<ul style="list-style-type: none"> omawia środowisko i tryb życia gąbek charakteryzuje budowę, podstawowe czynności życiowe gąbek i 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"> określa rolę komórek kołnierzykowatych omawia budowę ściany ciała gąbek charakteryzuje poszczególne gromady gąbek 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje typy budowy ciała gąbek posługując się własnymi rysunkami

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 • podaje ogólne cechy budowy tkanki mięśniowej • omawia budowę i rolę elementów tkanki nerwowej • nazywa poziomy organizację 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 hemolimfy • omawia sposób przekazywania impulsu nerwowego • wymienia funkcje komórek glejowych 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje związek budowy tkanek zwierzęcych z pełnioną funkcją. • prezentuje rodzaje tkanek i ich cechy w różnych formach graficznych
4	Parzydełkowce – tkankowe zwierzęta dwuwarstwowe	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady parzydełkowców • charakteryzuje środowisko i tryb życia parzydełkowców • charakteryzuje ogólną budowę ciała parzydełkowców • omawia sposób odżywiania się 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 • omawia znaczenie 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 chelbi modrej • wymienia przedstawicieli 	<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>cialka brzeżne (ropalia)</i> • charakteryzuje gromady parzydełkowców 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia rolę koralowców w tworzeniu raf koralowych i ocenia ich znaczenie

					gromad parzydełkowców		
5	Płazińce – zwierzęta spłaszczone grzbieto-brzusznie	<ul style="list-style-type: none"> wymienia wspólne cechy wszystkich przedstawicieli 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"> omawia budowę wewnętrzną płazińców definiuje pojęcia: <i>żywniciel pośredni</i>, <i>żywniciel ostateczny</i>, <i>obojnak</i>, <i>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 wra 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 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>rabdity</i>, <i>statozysty</i> wymienia gromady płazińców charakteryzuje gromady płazińców porównuje cechy płazińców wolnożyjących i pasożytniczych w powiązaniu z ich środowiskiem i trybem życia 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje cykl rozwojowy tasiemca nieuzbrojonego, bruzdogłowca szerokiego i motylicy wątrobowej 	
6	Nicienie – zwierzęta o obłym, nieczłonowatym ciele	<ul style="list-style-type: none"> omawia ogólny plan budowy ciała nicieni charakteryzuje tryb życia nicieni wymienia cechy charakterystyczne budowy nicieni omawia znaczenie nicieni 	<ul style="list-style-type: none"> proponuje działania profilaktyczne mające na celu zmniejszenie prawdopodobieństwa zarażenia człowieka nicieniami pasożytniczymi charakteryzuje podstawowe czynności życiowe nicieni podaje sposoby zapobiegania rozprzestrzenianiu się tych pasożytów 	<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</i>, <i>oskórek</i> wymienia i charakteryzuje nicienie pasożytnicze roślin, zwierząt i człowieka oraz nicienie niepasożytnicze wskazuje przystosowania nicieni do pasożytnictwa 	<ul style="list-style-type: none"> ocenia skutki występowania chorób pasożytniczych wywołanych nicieniami 	

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 	<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 • wymienia przedstawicieli wieloszczetów, skąposzczetów i pijawek 	<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 	<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 • charakteryzuje gromady należące do pierścienic 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia rolę komórek chloragogenowych • ocenia znaczenie pierścienic dla środowiska i człowieka
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 • wymienia narządy wymiany gazowej stawonogów • wymienia typy gruczołów wydalniczych • 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> • omawia przebieg rozwoju złożonego z przeobrażeniem niezupełnym i zupełnym 	<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 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>miksocel</i>, <i>hemolimfa</i> • omawia różnorodność budowy skrzydeł owadów • wyjaśnia rolę ostii w sercu • omawia budowę oka złożonego • wyjaśnia rolę narządów tympanalnych • wyjaśnia rolę pokładelka • porównuje skorupiaki, szczękoczułkowce i tchawkowce • wymienia przystosowania stawonogów do życia w 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że stawonogi przystosowały się do pobierania różnorodnego pokarmu • analizuje znaczenie stawonogów w środowisku i dla człowieka • argumentuje potwierdzenie sukcesu ewolucyjnego stawonogów

					<p>produktów przemiany materii</p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę łańcuskowego układu nerwowego typowego dla większości stawonogów • wyjaśnia, na czym polega partenogeneza • charakteryzuje skorupiaki, szczękoczułkowce oraz tchawkowe i podaje ich przedstawicieli 	<p>różnorodnych środowiskach</p>	
9	<p>Mięczaki – zwierzęta o miękkim niesegmentowanym ciele</p>	<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 	<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 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia twierdzenie, że głowonogi są mięczakami o najwyższym stopniu złożoności budowy 	
10	<p>Szkarłupnie – bezkręgowce zwierzęta wtóraste</p>	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko i tryb życia szkarłupni • wymienia rolę 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 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę układu nerwowego szkarłupni • omawia sposób rozmnażania się szkarłupni • wymienia gromady szkarłupni i podaje przedstawicieli • porównuje budowę morfologiczną 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, iż szkarłupnie są nietypowymi bezkręgowcami 	

					osmoregulacja u szkarłupni	liliowców, rozgwiazd, węzowideł, jeżowców i strzykw	
Różnorodność strunowców	1	Charakterystyka strunowców. Strunowce niższe	<ul style="list-style-type: none"> wymienia pięć najważniejszych cech strunowców wymienia podtypy strunowców charakteryzuje środowisko i tryb życia przedstawicieli strunowców niższych na przykładzie lancetnika 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje w budowie lancetnika charakterystyczne cechy strunowców przedstawia drzewo rodowe strunowców porównuje plan budowy bezkręgowców i 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 zachwy 	<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 opisuje pokrycie ciała kręgowców, uwzględniając budowę oraz funkcje, jakie pełni naskórek i skóra właściwa przedstawia plan budowy szkieletu osiowego i szkieletu kończyn u kręgowców wymienia odcinki układu pokarmowego kręgowców wymienia rodzaje narządów wymiany gazowej u kręgowców wymienia rodzaje narządów zmysłów kręgowców wymienia elementy układu krwionośnego i rozrodczego kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia grupy biologiczne kręgowców wymienia cechy charakterystyczne dla wszystkich kręgloustych 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 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje budowę przednercza, pranercza i zanercza porównuje sposoby rozmnażania się i rozwoju kręgowców omawia budowę wewnętrzną i charakteryzuje podstawowe czynności życiowe kręgloustych na przykładzie minoga 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia cechy kręgloustych świadczące o tym, że są najprymitywniejszymi kręgowcami 	<ul style="list-style-type: none"> omawia etapy ewolucji łuków skrzelowych u 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 • omawia znaczenie ryb 	<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 skrzelii ryby • omawia budowę układu nerwowego ryb • charakteryzuje narządy zmysłów u ryb • wyjaśnia znaczenie linii nabocznej • wyjaśnia, zasadę wydalania i osmoregulacji u ryb • chrzęstnoszkieletowych, kostnoszkieletowych słonowodnych i kostnoszkieletowych słodkowodnych • omawia przystosowania ryb w budowie do życia w wodzie 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje rodzaje łusek • definiuje pojęcie <i>serce żylne</i> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę mózgowia u ryby • analizuje związek spadku bioróżnorodności a wpływem działalności człowieka na środowisko naturalne
4	Płazy – kręgowce dwuśrodowisko we	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko życia płazów • przedstawia budowę i funkcje skóry płazów • omawia budowę układu krwionośnego płazów • wymienia przystosowania płazów do życia w środowisku wodno-ładowym • omawia znaczenie 	<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> • charakteryzuje 	<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 	<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 • porównuje rozwój płazów bezogonowych, 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje zagrożenia dla różnorodności i liczebności płazów • proponuje działania mające na celu ochronę płazów • analizuje modyfikacje budowy i czynności wybranych narządów zmysłów u płazów związane z ich funkcjonowaniem w warunkach środowiska lądowego

			płazów	rozmnażanie się płazów	układu nerwowego płazów <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie poszczególnych narządów zmysłów • omawia proces wydalania u płazów • wymienia charakterystyczne cechy budowy i trybu życia kijanek 	ogoniastych i beznogich <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia znaczenie budowy poszczególnych narządów i układów narządów w przystosowaniu do życia w środowisku wodno-łądowym • charakteryzuje rzędy płazów • wymienia przedstawicieli poszczególnych rzędów płazów w tym gatunki chronione 	
5	Gady – pierwsze owodniowce	<ul style="list-style-type: none"> • omawia środowisko życia gadów oraz ogólne cechy charakterystyczne • charakteryzuje sposób odżywiania się gadów • przedstawia budowę układu krwionośnego 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 lądowym • przedstawia cechy budowy oraz funkcje szkieletu gadów na przykładzie jaszczurki • charakteryzuje budowę i czynności mózgowia i narządów zmysłów gadów • omawia budowę układu wydalniczego gadów • omawia sposób rozmnażania się i rozwoju gadów 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje kryterium, na podstawie którego została utworzona systematyka gadów • wskazuje zagrożenia dla różnorodności i liczebności gadów • omawia proces wentylacji płuc u gadów 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia rolę częściowej przegrody występującej w komorze serca u większości gadów • porównuje proces wydalania u gadów żyjących na lądzie i w wodzie • 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 przedstawicieli podgromad , w tym gatunki chronione w 	<ul style="list-style-type: none"> • proponuje działania mające na celu ochronę gadów • argumentuje stwierdzenie, że sposób rozmnażania i rozwoju gadów stanowi adaptację do życia na lądzie 	

						Polsce	
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 i podaje odpowiednie przykłady 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę szkieletu ptaka na przykładzie gęsi lub kury • przedstawia budowę skrzydła ptaka • wyjaśnia mechanizm podwójnego oddychania występujący u ptaków • omawia schemat budowy mózgowia ptaków • charakteryzuje budowę i funkcjonowanie układu wydalniczego oraz rozrodczego ptaków • wymienia typy piór ptaków oraz ich funkcje 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia rolę gruczołu kuprowego • 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 wędrowek ptaków • charakteryzuje podgromady i nadrzędy ptaków • wymienia przykładowe gatunki wybranych grup systematycznych 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje cechy budowy morfologicznej, anatomicznej i cechy fizjologiczne będące adaptacją ptaków do lotu, do różnego rodzaju pobieranego pokarmu • wskazuje zagrożenia dla różnorodności i liczebności ptaków • proponuje działania mające na celu ochronę ptaków 	
7	Ssaki – kręgowce wszechstronne i ekspansywne	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia środowiska życia ssaków • wymienia cechy charakterystyczne dla ssaków • charakteryzuje pokrycie ciała ssaków • omawia budowę układu pokarmowego ssaków i rolę poszczególnych narządów • podaje elementy budowy układu oddechowego ssaków i 	<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 • wymienia grupy ssaków (klasyfikuje je) • przedstawia budowę układu krwionośnego 	<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 	<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 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje zagrożenia dla różnorodności i liczebności ssaków • proponuje działania mające na celu ochronę ssaków 	

			<ul style="list-style-type: none"> rolę poszczególnych narządów • omawia sposób rozrodu ssaków • omawia znaczenie ssaków 	<ul style="list-style-type: none"> ssaków i sposób przepływu krwi • omawia budowę układu wydalniczego oraz sposób wydalania i osmoregulacji u ssaków 		<ul style="list-style-type: none"> 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 bezkręgowców • charakteryzuje budowę powłoki ciała strunowców • wyjaśnia, dlaczego zwierzęta osiadłe lub mało ruchliwe mają promienistą symetrią ciała 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie nabłonka syncytialnego u płazińców • wyjaśnia znaczenie szkieletu zewnętrznego u stawonogów • wyjaśnia znaczenie muszli u mięczaków • omawia budowę skóry kręgowców • omawia korzyści posiadania dwubocznej symetrii ciała 	<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 • 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 • uzasadnia związek między symetrią ciała zwierząt a ich trybem życia 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje związek budowy powłoki ciała zwierząt z pełnioną funkcją
	2	Ruch zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> • podaje 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 	<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 • wyjaśnia różnicę między lotem biernym a lotem czynnym 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia rodzaje białek motorycznych • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia związek między sposobem poruszania się zwierząt a środowiskiem życia

			ruchu u wybranych grup zwierząt w środowisku wodnym i lądowym				
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 przewód pokarmowy roślinożercy i drapieżnika 	<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 rozwoju ewolucyjnym zwierząt omawia etapy trawienia pokarmu wyjaśnia znaczenie endosymbiontów w trawieniu pokarmu 	<ul style="list-style-type: none"> omawia różnice między trawieniem wewnątrzkomórkowym a trawieniem zewnątrzkomórkowym 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 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia związek między budową układu pokarmowego a trybem życia zwierzęcia i stopniem rozwoju ewolucyjnego 	
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 omawia działanie wieczek skrzelowych u ryb wyjaśnia różnicę między płucami dyfuzyjnymi a płucami wentylowanymi 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega zasada przeciwprądów u ryb uzasadnia związek między sposobem wymiany gazowej a wielkością i trybem życia zwierząt 	
5	Transport u	<ul style="list-style-type: none"> wymienia rodzaje 	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela transport 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje płyny 	<ul style="list-style-type: none"> prezentuje porównania 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia związek między 	

		zwierząt	<p>płynów ciała będących nośnikami substancji w organizmach zwierząt</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia ogólną budowę układu krwionośnego • wymienia funkcje układu krwionośnego • wymienia rodzaje naczyń krwionośnych i ich funkcje 	<p>wewnątrzkomórkowy i zewnątrzkomórkowy</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • omawia budowę serca kręgowców 	<p>ciała będące nośnikami substancji w organizmach zwierząt</p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje barwniki oddechowe • omawia transport substancji u bezkręgowców i kręgowców • porównuje budowę układów krwionośnych kręgowców • porównuje budowę serca kręgowców 	<p>w różnych formach graficznych</p> <ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę układów krwionośnych bezkręgowców 	<p>rozmiarami ciała zwierząt i tempem metabolizmu a sposobem transportu substancji</p>
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 • wymienia elementy układu nerwowego zwierząt • 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 • omawia budowę i funkcje poszczególnych elementów mózgowia 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 	<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 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia regulację hormonalną zwierząt na przykładzie linienia owadów 	

7	Osmoregulacja i wydalanie	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>osmoregulacja</i>, <i>wydalanie</i> • wymienia produkty przemiany materii • definiuje pojęcia: <i>zwierzęta amonioteliczne</i>, <i>ureoteliczne</i>, <i>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 • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje produkty przemian oraz warunki środowiskowe, w jakich żyją zwierzęta amonioteliczne, ureoteliczne i urykoteliczne
8	Rozmnażanie i rozwój zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia sposoby rozmnażania bezpłciowego i podaje przykłady grup zwierząt, u których one występują • definiuje pojęcia: <i>rozdzielnopłciowość</i>, <i>obojnactwo (hermafrodytyzm)</i>, <i>dymorfizm płciowy</i> • podaje różnicę między zaplemnieniem a zapłodnieniem • wymienia kolejne etapy rozwoju zarodkowego organizmu 	<ul style="list-style-type: none"> • określa wady i zalety rozmnażania bezpłciowego • 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 • wyjaśnia, na czym polega rozmnażanie bezpłciowe i płciowe zwierząt 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje sposoby rozmnażania bezpłciowego • wyjaśnia, dlaczego u pasożytów wewnętrznych i zwierząt mało ruchliwych występuje obojnactwo • 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 • porównuje przebieg rozwoju prostego i złożonego 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje rozmnażanie bezpłciowe i płciowe • wymienia przykłady zwierząt będących hermafrodytami • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje przebieg bruzdkowania w zależności od rodzaju jaja i podaje przykłady ich występowania • przedstawia sposób powstania wtórnej jamy ciała u pierwoustych i wtóroustych • uzasadnia, że rodzaj zaplemnienia i zapłodnienia związany jest ze środowiskiem życia

