

Wymagania edukacyjne z biologii (zakres rozszerzony) na poszczególne stopnie szkolne dla klasy IIA, IIIA i IVA w Technikum nr1 w Elku.

Wymagania zawierają szczegółowy wykaz wiadomości i umiejętności, które uczeń powinien opanować po omówieniu poszczególnych lekcji zgodnie z Programem nauczania biologii w zakresie rozszerzonym *Biologia na czasie* (Urszula Poziomek).

Wykaz umożliwia obiektywną ocenę postępów ucznia w nauce.

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
• najważniejsze w uczeniu się biologii	• złożone i mniej przystępne niż zaliczone do wymagań podstawowych
• łatwe dla ucznia nawet mało zdolnego	• wymagające korzystania z różnych źródeł informacji
• często powtarzające się w procesie nauczania	• umożliwiające rozwiązywanie problemów
• określone programem nauczania na poziomie nieprzekraczającym wymagań zawartych w podstawie programowej	• pośrednio użyteczne w życiu pozaszkolnym
• użyteczne w życiu codziennym	• pozwalające łączyć wiedzę z różnych przedmiotów i dziedzin

Stopnie szkolne

Stopień dopuszczający

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

Stopień dostateczny

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

Stopień dobry

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

Stopień bardzo dobry

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

Stopień celujący

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

WYMAGANIA EDUKACYJNE

Dział programu	Lp.	Temat	Poziom wymagań			
			konieczny (K) dopuszczający	podstawowy (P) dostateczny	rozszerzający (R) dobry	dopelniający (D) bardzo dobry i 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 • wykonuje dokumentację przykładowej obserwacji 	<p><i>Uczeń:</i></p> <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 • 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 właściwości 	<ul style="list-style-type: none"> • rysuje modele różnych typów wiązań chemicznych • wykazuje związek między budową cząsteczki wody i właściwościami a jej rolą w organizmie

		<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"> fizykochemiczne wody • uzasadnia znaczenie soli mineralnych dla organizmów 	
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 elementów nieaminokwasowych 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje kryteria klasyfikacji białek • wskazuje wiązanie peptydowe • 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 	<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"> wymienia przykładowe białka i ich funkcje omawia budowę białek rozpoznaje struktury przestrzenne białek wymienia właściwości białek 	koagulacja i denaturacja białek	<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 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"> rozdziela 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 rozdziela 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 biologicznych wymienia rodzaje 	<ul style="list-style-type: none"> omawia model budowy błony biologicznej wyjaśnia różnicę między transportem biernym a transportem czynnym rozdziela endocytozę i egzocytozę definiuje pojęcia: 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje białka błon omawia budowę i właściwości lipidów występujących w błonach biologicznych charakteryzuje różne rodzaje transportu przez błony 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje rozmieszczenie białek i lipidów w błonach biologicznych wyjaśnia różnicę w sposobie działania białek kanałowych i nośnikowych planuje doświadczenie mające na celu

			transportu przez błony	<i>osmoza, turgor, plazmoliza, deplazmoliza</i>	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje zjawiska osmozy i dyfuzji • przedstawia skutki umieszczenia komórki roślinnej oraz komórki zwierzęcej w roztworach: hipotonicznym, izotonicznym i hipertonicznym 	<p>udowodnienie selektywnej przepuszczalności błony</p> <ul style="list-style-type: none"> • planuje doświadczenie mające na celu obserwację plazmolizy i deplazmolizy w komórkach roślinnych
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 • rysuje chromosom metafazowy • podaje przykłady komórek haploidalnych i komórek diploidalnych 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje elementy jądra komórkowego • charakteryzuje budowę chromosomu metafazowego 	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<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 • charakteryzuje budowę i rolę rybosomów, aparatu Golgiego i lizosomów 	<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 błoną komórkową 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje elementy cytoszkieletu pod względem budowy, funkcji i rozmieszczenia • porównuje siateczkę śródplazmatyczną szorstką z siateczką śródplazmatyczną gładką • planuje doświadczenie mające na celu wykazanie znaczenia wysokiej temperatury w dezaktywacji 	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje elementy cytoszkieletu • ilustruje plan budowy wici i rzęski • dokonuje obserwacji ruchów cytozolu w komórkach moczarki kanadyjskiej 	

					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 organellami 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 wakuole •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 programowana śmierć komórki 	<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 	

					•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 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 alizogenicznym •klasyfikuje wirusy na podstawie rodzaju kwasu nukleinowego, morfologii, rodzaju gospodarza i sposobu infekcji oraz podaje ich przykłady •charakteryzuje wybrane choroby wirusowe człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> •charakteryzuje formy wirusów pod względem kształtu •porównuje przebieg cyklu lizogenicznego bakteriofaga i cykl wirusa zwierzęcego •omawia teorie pochodzenia wirusów •wyjaśnia różnicę między wirusem a wiroidem •określa znaczenie prionów
	3	Bakterie – organizmy	•charakteryzuje budowę	•wymienia funkcje	•wyjaśnia, na czym polega	• omawia różnice w

		beźądrowe	<p>komórki bakteryjnej</p> <ul style="list-style-type: none"> •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 	<p>poszczególnych elementów komórki</p> <ul style="list-style-type: none"> •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> 	<p>różnica w budowie komórki bakterii samo- i cudzożywej</p> <ul style="list-style-type: none"> •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 	<p>budowie ściany komórkowej bakterii Gram-dodatnich i Gram-ujemnych</p> <ul style="list-style-type: none"> •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 protistówroślinopodobnych •omawia sposób odżywiania się protistówroślinopodobnych •wymienia cechy charakterystyczne dla protistówgrzybopodobnych •podaje przykłady pozytywnego i negatywnego 	<ul style="list-style-type: none"> •rozdziela rodzaje ruchów u protistów zwierzęcych •wyjaśnia rolę wodniczek w odżywianiu i wydalaniu protistów •wyróżnia główne rodzaje plech u protistówroślinopodobnych •wymienia typy zapłodnienia występujące u protistów •porównuje poszczególne typy protistów •wymienia przedstawicieli poszczególnych typów protistów •podaje przykłady protistów, których organizm jest: pojedynczą komórką, kolonią, plechą 	<ul style="list-style-type: none"> •określa kryterium klasyfikacji protistów •wymienia i charakteryzuje sposób funkcjonowania organelli ruchu u protistów •wyjaśnia, na czym polega różnica między pinocytozą a fagocytozą •omawia proces wydalania i osmoregulacji zachodzący u protistów zwierzęcych •omawia kolejne etapy przebiegu koniugacji u pantofelka •omawia kolejne etapy cyklu rozwojowego zarodźca malarii •charakteryzuje budowę form jednokomórkowych i wielokomórkowych protistówroślinopodobnych •wymienia cechy 	<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 protistówroślinopodobnych •wymienia barwinki fotosyntetyczne u protistówroślinopodobnych •wymienia cechy budowy charakterystyczne dla poszczególnych typów 	

			<p>znaczenia protistów</p> <ul style="list-style-type: none"> •wymienia choroby wywoływane przez protisty i drogi ich zarażenia 		<p>charakterystyczne plech protistówroślinopodobnych</p> <ul style="list-style-type: none"> •porównuje typy zapłodnienia u protistów •proponuje działania profilaktyczne w celu uniknięcia zarażenia się protistami chorobotwórczymi 	<p>protistów zwierzęcych, roślinopodobnych i grzybobopodobnych</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 •rozdziela poszczególne typy grzybów •przedstawia budowę, środowisko i sposób życia porostów •określa wpływ grzybów na zdrowie i życie człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> •rozdziela rodzaje strzępek •porównuje sposoby rozmnażania się grzybów •omawia kolejne etapy cyklu rozwojowego sprężniowców, workowców i podstawczaków •rozdziela 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 sprężniowców, workowców i podstawczaków •określa rolę rozmnożeń w rozmnażaniu porostów
Różnorodność roślin	1	Rośliny pierwotnie wodne	<ul style="list-style-type: none"> •wymienia cechy właściwe wyłącznie roślinom •wymienia cechy charakterystyczne dla roślin 	<ul style="list-style-type: none"> •wymienia formy organizacji roślin pierwotnie wodnych •wymienia sposoby 	<ul style="list-style-type: none"> •charakteryzuje formy organizacji roślin pierwotnie wodnych •omawia przemianę pokoleń 	<ul style="list-style-type: none"> •wyjaśnia trudności w klasyfikacji systematycznej krasnorostów i zielenic

			<p>pierwotnie wodnych</p> <ul style="list-style-type: none"> •omawia znaczenie krasnorostów i zielenic 	<p>rozmnażania krasnorostów i zielenic</p>	<p>na przykładzie ulwy sałatowej</p> <ul style="list-style-type: none"> •omawia kolejne etapy koniugacji u skrzętnicy 	<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 rynniofity •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 środowiska 	<ul style="list-style-type: none"> •przedstawia sposób powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w korzeniu oraz charakteryzuje efekty ich działalności •charakteryzuje modyfikacje 	<ul style="list-style-type: none"> •porównuje budowę pierwotną korzenia z budową wtórną 	

				•wymienia modyfikacje budowy korzeni	budowy korzeni	
5	Budowa i funkcje łodygi	•wymienia funkcje łodygi •omawia budowę pierwotną i wtórną łodygi	•wymienia modyfikacje budowy łodygi	•omawia etapy przyrostu na grubość łodygi •przedstawia sposób powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w łodydze oraz charakteryzuje efekty ich działalności •charakteryzuje modyfikacje budowy łodygi	•porównuje budowę pierwotną łodygi z budową wtórną •rozdziela łodygi w zależności od stopnia trwałości	
6	Budowa i funkcje liści	•wymienia funkcje liści •omawia budowę anatomiczną liścia	•definiuje pojęcie <i>ulistnienia</i> •wymienia rodzaje ulistnienia, unerwienia liści i rodzaje nerwacji •podaje przykłady liści pojedynczych i złożonych •wymienia modyfikacje budowy liści	•omawia budowę morfologiczną liścia •określa rolę poszczególnych elementów budowy liścia •porównuje miękisz palisadowy z miękiszem gąbczastym •określa znaczenie modyfikacji liści	•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	•wymienia środowiska, w których występują mszaki •wymienia wspólne cechy mszaków •omawia budowę gametofitu i sporofitu mszaków •omawia znaczenie mszaków	•wymienia cechy plechowców i organowców •omawia cykl rozwojowy mszaków •rozdziela 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	•uzasadnia, że u mszaków występuje heteromorficzna przemiana pokoleń •wskazuje cechy charakterystyczne mchów, wątrobowców i glewików •porównuje budowę gametofitu i sporofitu u mchów, wątrobowców i glewików •wskazuje cechy charakterystyczne poszczególnych grup mchów •omawia budowę liścia wątrobowców na	

					mejozy w cyklu rozwojowym •wymienia przedstawicieli mchów, wątrobowców i glików	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 •omawia cykl rozwojowy 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 rozwój gametofitu męskiego i żeńskiego u roślin 	<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 nagozalążkowych objętych w Polsce ścisłą ochroną 	

					nagozalążkowych •przedstawia przebieg cyklu rozwojowego u roślin nagozalążkowych na przykładzie sosny zwyczajnej	gatunkową
10	Okrytozalążkowe – rośliny wytwarzające owoce	<ul style="list-style-type: none"> •wymienia cechy roślin okrytozalążkowych odróżniające je od nagozalążkowych •charakteryzuje sporofit roślin okrytozalążkowych •przedstawia budowę obupłciowego kwiatu rośliny okrytozalążkowej •ocenia możliwości adaptacyjne roślin okrytozalążkowych •omawia znaczenie roślin okrytozalążkowych 	<ul style="list-style-type: none"> •wyjaśnia genezę nazwy <i>rośliny okrytozalążkowe (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"> •rozdziela 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 	
1	Transport wody, soli mineralnych i substancji odżywczych	<ul style="list-style-type: none"> •wymienia funkcje wody w życiu roślin •omawia bilans wodny w 	<ul style="list-style-type: none"> •omawia bierny i czynny mechanizm pobierania wody, posługując się 	<ul style="list-style-type: none"> •określa skutki niedoboru wody w roślinie • definiuje pojęcia: 	<ul style="list-style-type: none"> •omawia sposób pobierania soli mineralnych przez rośliny 	

			<p>organizmie rośliny</p> <p>pojęciami: <i>transpiracja, parcie korzeniowe, gutacja, wiosenny płacz roślin</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •charakteryzuje etapy transportu wody i soli mineralnych w roślinie •charakteryzuje rodzaje transpiracji 	<p><i>potencjał wody, ciśnienie hydrostatyczne, ciśnienie osmotyczne</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •omawia mechanizm zamykania i otwierania się aparatów szparkowych •wyjaśnia, w jaki sposób odbywa się transport asymilatów w roślinie 	<ul style="list-style-type: none"> •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 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 fotoperiodyzm</i> •charakteryzuje rośliny krótkiego dnia (RKD), rośliny długiego dnia (RDD) i rośliny neutralne 	<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 rośliny polikarpiczne</i> •wymienia przykłady roślin monokarpicznych i polikarpicznych

					(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 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 bezkręgowców	1	Kryteria klasyfikacji zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje i podaje przykłady zwierząt na podstawie następujących kryteriów: wykształcenie tkanek, rodzaj symetrii, 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia etapy rozwoju zarodkowego u zwierząt definiuje pojęcia: <i>zwierzęta dwuwarstwowe</i> i <i>zwierzęta</i> 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia związek między symetrią ciała a budową zwierzęcia i trybem życia charakteryzuje przebieg i efekty bruzdkowania 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje zwierzęta acelomatyczne, pseudocelomatyczne i celomatyczne klasyfikuje zwierzęta

		liczba listków zarodkowych, występowanie lub brak wtórnej jamy ciała, przekształcenie się prągeby, sposób bruzdkowania i powstawanie mezodermy	<i>trójwarstwowe, zwierzęta pierwouste i zwierzęta wtórouste</i>	•wyjaśnia, w jaki sposób powstaje otwór gębowy, odbytowy i mezoderma u zwierząt pierwoustych i wtóroustych	celomatyczne ze względu na rodzaj segmentacji i obecność lub brak struny grzbietowej
2	Gąbki – zwierzęta beztkankowe	•omawia środowisko i tryb życia gąbek •charakteryzuje podstawowe czynności życiowe gąbek omawia znaczenie gąbek	•omawia bezpłciowy i płciowy sposób rozmnażania się gąbek •przedstawia ogólny plan budowy gąbki	•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	•porównuje typy budowy ciała gąbek •określa rolę komórek kołnierzykowatych •omawia budowę ściany ciała gąbek •charakteryzuje poszczególne gromady gąbek
3	Tkanki zwierzęce – budowa i funkcja	•klasyfikuje tkanki zwierzęce •omawia budowę i rolę tkanki nabłonkowej •omawia budowę i funkcje tkanki łącznej •omawia budowę tkanki chrzęstnej i kostnej •charakteryzuje budowę i funkcje osocza oraz elementów morfotycznych krwi •omawia ogólne cechy budowy tkanki mięśniowej •omawia budowę i rolę elementów tkanki nerwowej nazywa poziomy organizacji budowy ciała zwierząt •wymienia układy narządów budujących ciała zwierząt	•rozpoznaje poszczególne rodzaje tkanek zwierzęcych •dzieli tkanki nabłonkowe na podstawie liczby warstw 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>	•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	•określa pochodzenie poszczególnych rodzajów tkanek •klasyfikuje gruczoły •wymienia cechy charakterystyczne i funkcje limfy i hemolimfy •omawia sposób przekazywania impulsu nerwowego •wymienia funkcje komórek glejowych
4	Parzydełkowce – tkankowe zwierzęta dwuwarstwowe	•charakteryzuje środowisko i tryb życia parzydełkowców	•nazywa typ układu nerwowego parzydełkowców i	•porównuje budowę polipa z budową meduzy •wymienia funkcje i miejsca	•wskazuje podobieństwa i różnice między wewnętrzną a zewnętrzną

		<ul style="list-style-type: none"> •charakteryzuje ogólną budowę ciała parzydełkowców •omawia sposób odżywiania się parzydełkowców • omawia znaczenie parzydełkowców 	<p>omawia jego budowę</p> <ul style="list-style-type: none"> •omawia sposób wykonywania ruchów i przemieszczania się parzydełkowców •charakteryzuje sposoby rozmnażania się parzydełkowców 	<p>występowania poszczególnych rodzajów komórek ciała parzydełkowców</p> <ul style="list-style-type: none"> •charakteryzuje budowę ściany ciała parzydełkowca •omawia przemianę pokoleń u parzydełkowców na przykładzie chełbi modrej •wymienia przykładowych przedstawicieli gromad 	<p>ścianą ciała u parzydełkowca</p> <ul style="list-style-type: none"> •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 wory 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 •wymienia cechy charakterystyczne budowy nicieni •charakteryzuje podstawowe czynności życiowe nicieni 	<ul style="list-style-type: none"> •proponuje działania profilaktyczne mające na celu zmniejszenie prawdopodobieństwa zarażenia człowieka nicieniami pasożytniczymi 	<ul style="list-style-type: none"> •omawia pokrycie ciała u nicieni •omawia budowę układu pokarmowego i sposób trawienia nicieni •wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi wymiana gazowa i transport substancji u nicieni 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie: <i>linienie, oskórek</i> •wymienia i charakteryzuje nicienie pasożytnicze roślin, zwierząt i człowieka oraz nicienie niepasożytnicze •wskazuje przystosowania nicieni do pasożytnictwa

			<ul style="list-style-type: none"> •omawia znaczenie nicieni 		<ul style="list-style-type: none"> •omawia budowę układu wydalniczego i nerwowego nicieni •omawia sposób rozmnażania się i rozwoju nicieni •charakteryzuje cykl rozwojowy glisty ludzkiej i włośnia krętego 	
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 •charakteryzuje narządy wymiany gazowej stawonogów •wymienia typy gruczołów wydalniczych 	<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>, 	<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 	<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 pobierania różnorodnego pokarmu •wyjaśnia rolę ostii w sercu •omawia budowę oka 	

		<ul style="list-style-type: none"> •omawia przebieg rozwoju złożonego z przeobrażeniem niepełnym i pełnym •omawia znaczenie stawonogów 	<i>przeobrażenie niepełne, imago, poczwarka</i>	otwartego układu krwionośnego <ul style="list-style-type: none"> •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 	złożonego <ul style="list-style-type: none"> •wyjaśnia rolę narządów tympanalnych •wyjaśnia rolę pokładelka •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 	<ul style="list-style-type: none"> •omawia budowę wewnętrzną szkarłupni na przykładzie rozgwiazdy •omawia sposób odżywiania się i budowę układu 	<ul style="list-style-type: none"> •charakteryzuje budowę układu nerwowego szkarłupni •omawia sposób rozmnażania się

				•omawia czynności życiowe szkarłupni	<p>pokarmowego szkarłupni</p> <ul style="list-style-type: none"> •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 	<p>szkarłupni</p> <ul style="list-style-type: none"> •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 bezczaszkowców na przykładzie lancetnika •omawia zewnętrzną i wewnętrzną budowę ciała oraz funkcje życiowe osłonic 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 •wymienia odcinki układu pokarmowego kręgowców •charakteryzuje rodzaje narządów wymiany gazowej u kręgowców •omawia budowę 	<ul style="list-style-type: none"> •wymienia grupy biologiczne kręgowców •wymienia cechy charakterystyczne dla wszystkich krągloustych 	<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 krągloustych na przykładzie minoga 	<ul style="list-style-type: none"> •omawia etapy ewolucji łuków skrzelowych u kręgowców •wymienia cechy krągloustych świadczące o tym, że są najprymitywniejszymi kręgowcami

		ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego kręgowców •wyjaśnia znaczenie narządów zmysłów kręgowców •charakteryzuje budowę układu wydalniczego, krwionośnego i rozrodczego kręgowców			
3	Ryby – zuchwocce pierwotnie wodne	•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	•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 budowę układu szkieletowego ryb •omawia elementy budowy układu pokarmowego ryb •wyjaśnia znaczenie i działanie pęcherza pławnego •omawia budowę skrzelu ryby •omawia budowę układu nerwowego ryb •charakteryzuje narządy zmysłów u ryb •wyjaśnia znaczenie linii nabocznej •wyjaśnia, na jakiej zasadzie u ryb chrzęstnoszkieletowych, ryb kostnoszkieletowych słonowodnych i kostnoszkieletowych słodkowodnych odbywa się wydalanie i osmoregulacja •omawia przystosowania ryb w budowie do życia w wodzie	•charakteryzuje rodzaje łusek •definiuje pojęcie <i>serce żylne</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
4	Płazy – kręgowce	•charakteryzuje środowisko	•charakteryzuje	•omawia cechy budowy i	•wyjaśnia mechanizm

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

		<p>gadów</p> <ul style="list-style-type: none"> •wymienia przystosowania w budowie gadów będące adaptacją do życia na lądzie •omawia znaczenie gadów 	<ul style="list-style-type: none"> •charakteryzuje budowę i czynności mózgowia i narządów zmysłów gadów •omawia budowę układu wydalniczego gadów 		<p>wodzie</p> <ul style="list-style-type: none"> •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 rozmnażanie się ptaków •wymienia cechy budowy morfologicznej, anatomicznej i cechy fizjologiczne będące przystosowaniami ptaków 	<ul style="list-style-type: none"> •omawia budowę pióra konturowego •charakteryzuje narządy zmysłów ptaków •omawia budowę jaja ptaków i podaje funkcje elementów budowy •porównuje gniazdowniki z zagniazdownikami 	<ul style="list-style-type: none"> •omawia budowę szkieletu ptaka na przykładzie gęsi •przedstawia budowę skrzydła ptaka •wyjaśnia mechanizm podwójnego oddychania występujący u ptaków •omawia schemat budowy mózgowia ptaków •charakteryzuje budowę i funkcjonowanie układu wydalniczego ptaków •analizuje cechy budowy morfologicznej, anatomicznej i cechy fizjologiczne będące adaptacją ptaków do lotu •wskazuje zagrożenia dla różnorodności i liczebności ptaków •proponuje działania mające 	<ul style="list-style-type: none"> •wyjaśnia rolę gruczołu kuprowego •wymienia typy piór ptaków oraz ich funkcje •wyjaśnia, na czym polega pierzenie się ptaków •omawia rozmieszczenie i funkcje worków powietrznych u ptaków •wyjaśnia znaczenie układów oddechowego i krwionośnego w utrzymaniu stałocieplności u ptaków •omawia zjawisko wędrówek ptaków •charakteryzuje podgromady i nadrzędy ptaków •wymienia przykładowe gatunki wybranych grup

			do lotu •omawia znaczenie ptaków		na celu ochronę ptaków	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 eholokacja •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 bezkręgowców •charakteryzuje budowę powłoki ciała strunowców •wyjaśnia, dlaczego zwierzęta osiadłe lub mało ruchliwe mają promienistą 	<ul style="list-style-type: none"> •wyjaśnia znaczenie nabłonka syncytialnego u płazińców pasożytniczych •wyjaśnia znaczenie szkieletu zewnętrznego u stawonogów •wyjaśnia znaczenie muszli u mięczaków •omawia budowę skóry kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> •wskazuje różnice w budowie powłoki ciała u bezkręgowców •wskazuje różnice w budowie powłoki ciała u kręgowców •wymienia wytwory naskórka i skóry właściwej u kręgowców •uzasadnia związek między symetrią ciała zwierząt a ich trybem życia 	<ul style="list-style-type: none"> •uzasadnia związek między funkcją powłoki ciała a środowiskiem życia zwierząt •analizuje związek budowy powłoki ciała zwierząt z pełnioną funkcją

			<p>symetrią ciała</p> <ul style="list-style-type: none"> •wymienia korzyści posiadania dwubocznej symetrii ciała 		<ul style="list-style-type: none"> •wymienia płaszczyzny przekroju ciała zwierząt o dwubocznej symetrii ciała 	
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 drapieżnika •wyjaśnia znaczenie endosymbiontów w trawieniu pokarmu 	<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 	<ul style="list-style-type: none"> •omawia różnice między trawieniem wewnątrzkomórkowym a trawieniem zewnątrzkomórkowym •uzasadnia związek między budową układu pokarmowego a trybem życia zwierzęcia i stopniem rozwoju ewolucyjnego •wyjaśnia rolę poszczególnych narządów układu pokarmowego heterotrofów 	<ul style="list-style-type: none"> •omawia budowę żołądka przeżuwaczy •uzasadnia różnice w budowie przewodu pokarmowego roślinożercy i drapieżnika •omawia modyfikacje układu pokarmowego w rozwoju ewolucyjnym u zwierząt 	
4	Wymiana gazowa zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> •definiuje pojęcia: <i>oddychanie komórkowe</i>, 	<ul style="list-style-type: none"> •omawia warunki zachodzenia dyfuzji 	<ul style="list-style-type: none"> •porównuje warunki wymiany gazowej w wodzie 	<ul style="list-style-type: none"> •porównuje ciśnienie parcjale tlenu i dwutlenku 	

		<p>wymiana gazowa, dyfuzja, ciśnienie cząsteczkowe</p> <ul style="list-style-type: none"> •omawia etapy wymiany gazowej •wymienia narządy wymiany gazowej u zwierząt wodnych i lądowych oraz podaje przykłady organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> •wyjaśnia, na czym polega związek między wymianą gazową a dyfuzją •porównuje budowę płuc kręgowców 	<p>i powietrzu, uwzględniając wady i zalety tych środowisk</p> <ul style="list-style-type: none"> •porównuje wymianę gazową zewnętrzną z wymianą gazową wewnętrzną •omawia sposoby wymiany gazowej •charakteryzuje budowę i funkcjonowanie narządów wymiany gazowej u zwierząt wodnych i lądowych 	<p>węgla w ośrodkach biorących udział w wymianie gazowej</p> <ul style="list-style-type: none"> •uzasadnia związek między sposobem wymiany gazowej a wielkością i trybem życia zwierząt •wyjaśnia, na czym polega zasada przeciwwądpów 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"> •rozdziela 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</i>, <i>odruch</i>, <i>neuron</i>, <i>hormon</i> •klasyfikuje receptory ze względu na rodzaj docierającego bodźca 	<ul style="list-style-type: none"> •charakteryzuje narządy zmysłów zwierząt pod względem budowy i funkcji •nazywa układy nerwowe 	<ul style="list-style-type: none"> •klasyfikuje receptory ze względu na pochodzenie bodźców oraz budowę receptora •omawia kolejne etapy 	<ul style="list-style-type: none"> •omawia budowę oka złożonego stawonogów •wyjaśnia, dlaczego większość narządów zmysłów znajduje się w

		<ul style="list-style-type: none"> •wymienia pięć rodzajów zmysłów u zwierząt •omawia budowę i funkcje poszczególnych elementów mózgowia kręgowców •omawia znaczenie układu hormonalnego zwierząt 	bezkręgowców i wymienia ich cechy <ul style="list-style-type: none"> •porównuje odruchy bezwarunkowe i warunkowe •charakteryzuje budowę układu nerwowego strunowców •rozdziela ośrodkowy i obwodowy układ nerwowy u kręgowców 	ewolucji oka <ul style="list-style-type: none"> •porównuje układy nerwowe bezkręgowców •wyjaśnia, na czym polega proces cefalizacji •porównuje budowę mózgowia kręgowców •omawia regulację hormonalną zwierząt na przykładzie linienia owadów 	przedniej części ciała zwierząt <ul style="list-style-type: none"> •wymienia czynniki mające wpływ na budowę i stopień zaawansowania układu nerwowego •analizuje kolejne etapy ewolucji układu nerwowego bezkręgowców
7	Osmoregulacja i wydalanie	<ul style="list-style-type: none"> •definiuje pojęcia: <i>osmoregulacja, wydalanie</i> •wymienia produkty przemiany materii •definiuje pojęcia: <i>zwierzęta amonioteliczne, ureoteliczne, urykoteliczne</i> •wymienia narządy wydalnicze u bezkręgowców i strunowców 	<ul style="list-style-type: none"> •omawia mechanizm osmoregulacji u zwierząt lądowych i wodnych •wymienia drogi usuwania produktów przemiany materii 	<ul style="list-style-type: none"> •wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi osmoregulacja u zwierząt izosmotycznych, hiperosmotycznych i hiposmotycznych •wymienia grupy zwierząt i rodzaje produktów przemian azotowych •porównuje produkty przemian oraz warunki środowiskowe, w jakich żyją zwierzęta amonioteliczne, ureoteliczne i urykoteliczne •charakteryzuje budowę narządów wydalniczych bezkręgowców i strunowców 	<ul style="list-style-type: none"> •porównuje warunki życia na lądzie i w wodzie pod kątem utrzymania równowagi wodno-mineralnej •uzasadnia związek między rodzajem wydalanych produktów, a trybem życia zwierząt
8	Rozmnażanie i rozwój zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> •wyjaśnia, na czym polega rozmnażanie bezpłciowe i płciowe zwierząt •wymienia sposoby rozmnażania bezpłciowego i podaje przykłady grup zwierząt, u których one występują •definiuje pojęcia: 	<ul style="list-style-type: none"> •określa wady i zalety rozmnażania bezpłciowego •porównuje zapłodnienie zewnętrzne z zapłodnieniem wewnętrznym •definiuje pojęcie <i>ontogeneza</i> 	<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 	<ul style="list-style-type: none"> •porównuje rozmnażanie bezpłciowe i płciowe •wymienia przykłady zwierząt będących hermafrodytami •uzasadnia, że rodzaj zaplemnienia i zapłodnienia związany jest ze środowiskiem życia

			<p><i>rozdzielność płciowa, obojnactwo (hermafrodytyzm), dymorfizm płciowy</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnicę między zaplemnieniem a zapłodnieniem • wymienia kolejne etapy rozwoju zarodkowego organizmu 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje okresy rozwoju pozazarodkowego • wymienia przykłady zwierząt o rozwoju prostym i złożonym • charakteryzuje zwierzęta jajorodne, jajożyworodne i żyworodne oraz podaje ich przykłady 	<p>podaje przykłady zwierząt, u których zachodzą te procesy</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • 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
--	--	--	--	--	---	--

Metabolizm	1	Kierunki przemian metabolicznych	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>metabolizm</i> • charakteryzuje podstawowe rodzaje przemian metabolicznych: anabolizm i katabolizm • wymienia nośniki energii w komórce • wymienia rodzaje fosforylacji 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje poziom energetyczny substratów i produktów reakcji endoergicznych i egzoergicznych • wymienia cechy ATP • przedstawia sumaryczny zapis procesu fosforylacji • wymienia nośniki elektronów 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę ATP • omawia przebieg fosforylacji substratowej, fotosyntetycznej i oksydacyjnej 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje rodzaje fosforylacji • analizuje przebieg reakcji redoks z udziałem NADP
	2	Enzymy	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia rolę enzymów w komórce • wymienia cechy enzymów • wymienia czynniki wpływające na szybkość 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia mechanizm działania enzymów • zapisuje równanie reakcji enzymatycznej • charakteryzuje szlak 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę enzymów • wyjaśnia mechanizm tworzenia kompleksu enzym-substrat • wyjaśnia, w jaki sposób na 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje modele powstawania kompleksu enzym-substrat • porównuje mechanizm działania inhibitorów

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

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

			katabolicznych przemian węglowodanów, tłuszczów i białek oraz drogi ich usuwania z organizmu	• określa lokalizację cyklu moczniowego i glukoneogenezy w organizmie człowieka	białek •charakteryzuje cykl moczniowy	metabolicznych •wyjaśnia, dlaczego jony NH_4^+ muszą być transportowane z pominięciem płynów ustrojowych
Organizm człowieka. Skóra – powłoka ciała	9	Organizm człowieka jako funkcjonalna całość	•definiuje pojęcia: <i>komórka, tkanka, narząd, układ narządów, organizm</i> •wymienia układy narządów	• definiuje pojęcia: <i>homeostaza, sprzężenie zwrotne</i> •wymienia główne funkcje układów narządów •wymienia parametry istotne w utrzymaniu homeostazy •rozdziela mechanizmy obronne organizmu przed wychłodzeniem i przegrzaniem	•dowodzi, że ciało człowieka stanowi wielopoziomową strukturę •uzasadnia, że człowiek jest organizmem stałocieplnym •omawia mechanizm regulacji temperatury ciała człowieka •omawia mechanizm regulacji ciśnienia krwi	•wyjaśnia zależności pomiędzy poszczególnymi układami narządów •wykazuje współdziałanie narządów człowieka w utrzymaniu homeostazy
	10	Budowa i funkcje skóry	•wymienia warstwy skóry •wymienia funkcje skóry •wymienia wytwory naskórka •nazywa poszczególne elementy skóry	•wyjaśnia, jakie znaczenie ma skóra w termoregulacji •charakteryzuje gruczoły skóry	•uzasadnia zależność między budową skóry a jej funkcjami •opisuje funkcje poszczególnych wytworów naskórka	•porównuje poszczególne warstwy skóry pod względem budowy i funkcji •planuje doświadczenia mające na celu ocenę wrażliwości dotykowej różnych okolic ciała i odczuwania temperatury
	11	Choroby i higiena skóry	•wymienia choroby skóry •wymienia czynniki chorobotwórcze będące przyczynami chorób skóry •wyjaśnia, na czym polega profilaktyka chorób skóry	•wyjaśnia konieczność dbania o skórę •wymienia zasady higieny skóry •klasyfikuje i charakteryzuje choroby skóry	•wyjaśnia, czym są alergie, grzybice i oparzenia •omawia zaburzenia funkcjonowania gruczołów •omawia przyczyny zachorowania na czerniaka złośliwego, diagnostykę, sposób leczenia i profilaktykę tej choroby	•ocenia wpływ promieniowania słonecznego na skórę •uzasadnia, że czerniak złośliwy jest chorobą współczesnego świata
A para	12	Ogólna budowa i funkcje szkieletu	• rozróżnia część czynną i bierną aparatu ruchu	•rozpoznaje elementy szkieletu osiowego,	•wyjaśnia związek między budową kości a jej	•porównuje budowę szkieletu noworodka

			<ul style="list-style-type: none"> •wymienia funkcje szkieletu •podaje nazwy głównych kości tworzących szkielet człowieka 	<p>szkieletu obręczy i kończyn</p> <ul style="list-style-type: none"> •opisuje strukturę kości długiej •rozdziela kości ze względu na ich kształt 	<p>właściwościami mechanicznymi</p> <ul style="list-style-type: none"> •omawia zmiany zachodzące w szkielecie podczas wzrostu i rozwoju człowieka • porównuje tkankę kostną z tkanką chrzęstną 	<p>z budową szkieletu osoby dorosłej</p> <ul style="list-style-type: none"> •wymienia czynniki wpływające na przebudowę kości •określa, jakie właściwości kości wynikają z budowy tkankowej
13	Rodzaje połączeń kości	<ul style="list-style-type: none"> •wymienia rodzaje połączeń ścisłych i ruchomych kości 	<ul style="list-style-type: none"> •identyfikuje typy połączeń kości na szkielecie i podaje ich przykłady •omawia budowę stawu 	<ul style="list-style-type: none"> •charakteryzuje połączenia kości •rozpoznaje rodzaje stawów •omawia funkcje poszczególnych elementów budowy stawu 	<ul style="list-style-type: none"> •porównuje różne rodzaje stawów ze względu na zakres wykonywanych ruchów i kształt powierzchni stawowych 	
14	Elementy szkieletu	<ul style="list-style-type: none"> •wymienia elementy szkieletu osiowego i ich funkcje •wymienia kości budujące klatkę piersiową •nazywa odcinki kręgosłupa •wymienia kości obręczy barkowej i obręczy miedniczej •wymienia kości kończyny górnej i kończyny dolnej 	<ul style="list-style-type: none"> •rozpoznaje kości trzewioczaszki i mózgowczaszki •rozpoznaje kości klatki piersiowej •rozdziela odcinki kręgosłupa • rozpoznaje kości obręczy barkowej i obręczy miedniczej •rozpoznaje kości kończyny górnej i kończyny dolnej 	<ul style="list-style-type: none"> •charakteryzuje funkcje szkieletu osiowego •wyjaśnia związek między budową czaszki a pełnionymi przez czaszkę funkcjami •porównuje budowę kończyny górnej z budową kończyny dolnej •wyjaśnia znaczenie zatok przynosowych •nazywa krzywizny kręgosłupa i określa ich znaczenie •wykazuje związek budowy odcinków kręgosłupa z pełnioną funkcją •wykazuje związek budowy kończyn z pełnioną przez nie funkcją 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia rolę chrząstek w budowie klatki piersiowej •wskazuje różnice między budową czaszki noworodka a budową czaszki dorosłego człowieka •rozpoznaje kręgi pochodzące z różnych odcinków kręgosłupa •wskazuje elementy kręgu •klasyfikuje żebra •porównuje miednicę kobiety z miednicą mężczyzny 	
15	Budowa i funkcjonowanie układu mięśniowego	<ul style="list-style-type: none"> •wyjaśnia, na czym polega praca mięśni •wymienia elementy budowy tkanki mięśniowej •wymienia rodzaje tkanek 	<ul style="list-style-type: none"> •rozpoznaje rodzaje tkanek mięśniowych •porównuje rodzaje tkanek mięśniowych pod względem budowy 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę makroskopową i mikroskopową mięśnia szkieletowego •wykazuje związek budowy 	<ul style="list-style-type: none"> •wyróżnia rodzaje mięśni ze względu na wykonywane czynności •wyjaśnia, na czym polega synergistyczne działanie 	

			<p>mięśniowych</p> <ul style="list-style-type: none"> •omawia budowę tkanek mięśniowych •wyjaśnia, na czym polega antagonistyczne działanie mięśni •wymienia źródła energii potrzebnej do skurczu mięśnia 	<p>i funkcji</p> <ul style="list-style-type: none"> •rozpoznaje najważniejsze mięśnie szkieletowe •określa funkcje mięśni szkieletowych wynikające z ich położenia •omawia budowę sarkomeru •wyjaśnia, na czym polega mechanizm powstawania skurczu mięśnia szkieletowego •określa, w jakich warunkach w mięśniach powstaje deficyt tlenowy 	<p>tkanki mięśniowej z funkcją pełnioną przez tę tkankę</p> <ul style="list-style-type: none"> •analizuje kolejne etapy skurczu mięśnia •omawia warunki prawidłowej pracy mięśni •omawia przemiany biochemiczne zachodzące podczas długotrwałej pracy mięśnia •analizuje przemiany kwasu mlekowego •porównuje rodzaje skurczów mięśni 	<p>mięśni</p> <ul style="list-style-type: none"> •uzasadnia, że mięśnie szkieletowe mają budowę hierarchiczną •określa rolę mioglobiny •porównuje mięśnie czerwone z mięśniami białymi
	16	Choroby i higiena aparatu ruchu	<ul style="list-style-type: none"> •określa prawidłową postawę ciała •rozpoznaje wady postawy •wymienia przyczyny powstawania wad postawy • nazywa wady kręgosłupa i stóp •wymienia choroby aparatu ruchu •uzasadnia korzystne znaczenie ćwiczeń fizycznych dla zdrowia 	<ul style="list-style-type: none"> •rozdziela urazy mechaniczne •wymienia cechy prawidłowej postawy ciała •wskazuje metody zapobiegania wadom kręgosłupa •charakteryzuje choroby aparatu ruchu •wymienia środki dopingujące 	<ul style="list-style-type: none"> •charakteryzuje urazy mechaniczne aparatu ruchu i omawia ich skutki •omawia skutki i przyczyny wad kręgosłupa •omawia przyczyny i skutki płaskostopia •omawia przyczyny, sposób diagnozowania i leczenia osteoporozy •omawia skutki przetrenowania •przewiduje skutki stosowania dopingu w sporcie 	<ul style="list-style-type: none"> •omawia sposoby zapobiegania osteoporozie •wskazuje przyczyny zmian w układzie ruchu na skutek osteoporozy •przewiduje skutki niewłaściwego wykonywania ćwiczeń fizycznych •omawia działanie wybranych grup środków dopingujących •omawia techniki i substancje przyspieszające naturalne procesy fizjologiczne podczas transfuzji krwi i EPO

Układ pokarmowy	17	Budulcowe i energetyczne składniki pokarmowe	<ul style="list-style-type: none"> •wymienia składniki pokarmowe •wymienia produkty spożywcze bogate w poszczególne składniki pokarmowe •wymienia funkcje poszczególnych składników pokarmowych 	<ul style="list-style-type: none"> •rozdziela składniki budulcowych i energetycznych •omawia rolę składników w organizmie •definiuje pojęcia: <i>aminokwasy egzogenne, NNKT</i> •wymienia kryteria podziału węglowodanów •wyjaśnia znaczenie błonnika pokarmowego w diecie 	<ul style="list-style-type: none"> •porównuje pokarmy pełno- i niepełnowartościowe •wskazuje czynniki decydujące o wartości odżywczej pokarmów •podaje przykłady aminokwasów endo- i egzogennych •klasyfikuje węglowodany •charakteryzuje dobowe zapotrzebowanie osoby dorosłej na składniki odżywcze 	<ul style="list-style-type: none"> •przewiduje skutki diety wegańskiej •porównuje wartość energetyczną białek, węglowodanów i tłuszczów •porównuje zawartość białek w poszczególnych produktach •przewiduje skutki niedoboru i nadmiaru poszczególnych składników odżywczych
	18	Rola witamin w diecie	<ul style="list-style-type: none"> •definiuje pojęcia: <i>witamina, prowitamina, hiperwitaminoza, hipowitaminoza i awitaminoza</i> •wymienia witaminy rozpuszczalne w tłuszczach i witaminy rozpuszczalne w wodzie •wymienia główne źródła witamin 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zasady klasyfikacji i nazewnictwa witamin •wymienia źródła witamin rozpuszczalnych w tłuszczach i w wodzie •omawia funkcje witamin rozpuszczalnych w wodzie i w tłuszczach •wymienia przyczyny awitaminozy i hipowitaminozy 	<ul style="list-style-type: none"> •wymienia przyczyny niedoboru i nadmiaru wybranych witamin w organizmie człowieka •wymienia skutki niedoboru i nadmiaru wybranych witamin w organizmie człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> •wyjaśnia, jakie znaczenie mają antywitaminy i składniki antyodżywcze •podaje przykłady antywitamin i składników antyodżywczych
	19	Rola wody i soli mineralnych w organizmie	<ul style="list-style-type: none"> •wymienia funkcje wody •omawia istotę bilansu wodnego organizmu •wskazuje źródła składników mineralnych organizmu •omawia znaczenie składników mineralnych 	<ul style="list-style-type: none"> •charakteryzuje funkcje składników mineralnych występujących w organizmie •ocenia znaczenie wody dla organizmu •klasyfikuje pierwiastki na makro- i mikroelementy 	<ul style="list-style-type: none"> •uzasadnia związek między właściwościami wody a pełnionymi funkcjami •wyjaśnia, na czym polega mechanizm regulacji bilansu wodnego człowieka •omawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów •omawia objawy niedoboru wybranych makro- i mikroelementów 	<ul style="list-style-type: none"> •analizuje zależności między uwodnieniem organizmu a tempem metabolizmu
	20	Budowa i funkcje układu	<ul style="list-style-type: none"> • dzieli układ pokarmowy 	<ul style="list-style-type: none"> •wyjaśnia, na czym 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę zęba 	<ul style="list-style-type: none"> •porównuje przekroje ścian

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

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

Układ krążenia	25	Skład i funkcje krwi	<ul style="list-style-type: none"> •wymienia składniki krwi •omawia podstawowe funkcje krwi •wyjaśnia, na jakiej podstawie określa się grupę krwi 	<ul style="list-style-type: none"> •wskazuje cechy krwi warunkujące zapewnienie homeostazy •rozpoznaje elementy morfotyczne krwi •porównuje elementy komórkowe krwi pod względem budowy •wymienia składniki osocza i ich funkcje •definiuje pojęcie <i>aglutynacja</i> •rozdziela grupy krwi •wyjaśnia zasady transfuzji krwi 	<ul style="list-style-type: none"> •definiuje pojęcie <i>hematokryt</i> •klasyfikuje składniki krwi •porównuje składniki krwi pod względem pełnionych przez nie funkcji •podaje zasady podziału leukocytów •analizuje proces krzepnięcia krwi •charakteryzuje grupy krwi •wyjaśnia, w jaki sposób dochodzi do konfliktu serologicznego w zakresie Rh 	<ul style="list-style-type: none"> •interpretuje wyniki badania krwi •uzasadnia związek między cechami elementów morfotycznych krwi a funkcjami pełnionymi przez te elementy •przewiduje skutki krzepnięcia krwi wewnątrz naczyń •przewiduje skutki utraty zbyt dużej ilości krwi •wyjaśnia, na czym polega próba krzyżowa
	26	Budowa i funkcje układu krwionośnego	<ul style="list-style-type: none"> •nazywa elementy układu krążenia •porównuje tętnice z żyłami pod względem budowy i pełnionych funkcji •rozdziela krwionieg duży i krwionieg mały 	<ul style="list-style-type: none"> •wyjaśnia, jaką rolę pełnią zastawki w żyłach •rozdziela typy sieci naczyń krwionośnych •rozdziela rodzaje naczyń krwionośnych •omawia przepływ krwi w krwioniegu dużym i krwioniegu małym 	<ul style="list-style-type: none"> •wyjaśnia związek między budową naczyń krwionośnych a ich funkcjami •porównuje krwionieg duży z krwioniegiem małym pod względem pełnionych funkcji 	<ul style="list-style-type: none"> •charakteryzuje typy sieci naczyń krwionośnych •analizuje, w jaki sposób przepływa krew w żyłach
	27	Serce	<ul style="list-style-type: none"> •wymienia cechy charakterystyczne serca człowieka •określa położenie serca •wymienia główne części serca •rozpoznaje główne części serca •wyjaśnia znaczenie naczyń wieńcowych dla pracy serca 	<ul style="list-style-type: none"> •wyjaśnia rolę zastawek w funkcjonowaniu serca •wyjaśnia, czym jest tętno •wykonuje pomiar tętna •wykonuje pomiar ciśnienia krwi •ocenia znaczenie badań diagnostycznych pracy serca •wymienia czynniki wpływające na przyspieszenie pracy serca 	<ul style="list-style-type: none"> •rozdziela zastawki w sercu •charakteryzuje mechanizm automatyzmu serca •określa rolę, jaką w pracy serca odgrywa worek osierdziowy •omawia cykl pracy serca •interpretuje wyniki pomiarów tętna •interpretuje wyniki pomiaru ciśnienia krwi 	<ul style="list-style-type: none"> •omawia budowę układu przewodzącego serca •omawia różnicę w wartości ciśnienia skurczowego i rozkurczowego •charakteryzuje mechanizm regulacji pracy serca •omawia sposób regulacji ciśnienia krwi w naczyniach
	28	Układ limfatyczny	<ul style="list-style-type: none"> •wymienia elementy układu 	<ul style="list-style-type: none"> •określa funkcje 	<ul style="list-style-type: none"> •charakteryzuje narządy 	<ul style="list-style-type: none"> •ocenia znaczenie

			limfatycznego •wymienia funkcje układu limfatycznego •określa funkcje limfy	narządów wchodzących w skład układu limfatycznego •wymienia cechy naczyń limfatycznych •wyjaśnia, jakie znaczenie ma układ krążenia w utrzymaniu homeostazy	układu limfatycznego •porównuje naczynia limfatyczne i żyły pod względem budowy •omawia skład i rolę limfy •porównuje układ krwionośny z układem limfatycznym	prawidłowego funkcjonowania narządów tworzących układ limfatyczny •omawia sposób powstawania limfy • uzasadnia, że układ krwionośny i układ limfatyczny stanowią integralną całość
	29	Choroby układu krążenia	•wymienia choroby układu krążenia •wymienia sposoby zapobiegania chorobom układu krążenia	•wymienia przyczyny chorób układu krążenia •wyjaśnia, na czym polega niewydolność układu krążenia	•charakteryzuje choroby układu krążenia • omawia wady nabyte i wady wrodzone serca	•rozdziela objawy chorób układu krążenia •omawia sposoby leczenia chorób układu krążenia
	30	Budowa i funkcjonowanie układu odpornościowego	• definiuje pojęcie <i>antygen</i> •wymienia elementy układu odpornościowego •nazywa komórki biorące udział w reakcjach odpornościowych •wymienia podstawowe reakcje obronne organizmu •omawia rolę przeciwciał • definiuje pojęcie <i>pamięć immunologiczna</i> •wyjaśnia znaczenie szczepień ochronnych •omawia rodzaje odporności swoistej	•wymienia naturalne bariery ochronne •porównuje odporność nieswoistą z odpornością swoistą • definiuje pojęcie <i>główny układ zgodności tkankowej (MHC)</i> •omawia znaczenie antygenów zgodności tkankowej w transplantacjach •podaje przyczyny konfliktu serologicznego •wymienia etapy odpowiedzi immunologicznej •wyjaśnia, na czym polega humoralna i komórkowa odpowiedź immunologiczna •rozdziela rodzaje odporności swoistej	•charakteryzuje komórki, tkanki i narządy układu odpornościowego • wyjaśnia znaczenie mediatorów układu odpornościowego • definiuje pojęcie <i>autoantygen</i> •charakteryzuje specyfikę działania limfocytów T i limfocytów B •omawia kolejne etapy odpowiedzi immunologicznej •wyjaśnia znaczenie pamięci immunologicznej •porównuje humoralną odpowiedź immunologiczną z komórkową odpowiedzią immunologiczną •porównuje pierwotną odpowiedź immunologiczną z wtórną odpowiedzią immunologiczną	•charakteryzuje poszczególne klasy immunoglobulin •omawia znaczenie antygenów zgodności tkankowej w prawidłowym funkcjonowaniu układu odpornościowego •omawia budowę przeciwciała •uzasadnia, że reakcja zapalna jest odpowiedzią organizmu na infekcję lub uraz

	31	Zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego	<ul style="list-style-type: none"> •wymienia choroby autoimmunizacyjne •wymienia sposoby zakażenia wirusem HIV •wyjaśnia, że alergologia jest stanem nadwrażliwości organizmu 	<ul style="list-style-type: none"> •charakteryzuje choroby autoimmunizacyjne •charakteryzuje przebieg zakażenia wirusem HIV •omawia profilaktykę AIDS •podaje przyczyny alergii •wymienia podstawowe zasady, których należy przestrzegać przy przeszczepach 	<ul style="list-style-type: none"> •wymienia przyczyny nieprawidłowych reakcji odpornościowych •charakteryzuje budowę wirusa HIV •omawia metody diagnostyki AIDS •omawia mechanizm powstawania reakcji alergicznej •charakteryzuje zasady przeszczepiania tkanek i narządów 	<ul style="list-style-type: none"> •dowodzi, że AIDS jest chorobą układu odpornościowego •omawia sposoby leczenia AIDS •omawia działanie histaminy
Układ wydalniczy	32	Budowa i funkcjonowanie układu wydalniczego	<ul style="list-style-type: none"> •definiuje pojęcia: <i>wydalenie, defekacja</i> •wymienia funkcje układu wydalniczego •wymienia zbędne produkty metabolizmu •wskazujona planszy lub modelu elementy układu wydalniczego i nazywa te elementy •nazywa etapy powstawania moczu •wymienia składniki moczu ostatecznego 	<ul style="list-style-type: none"> •charakteryzuje narządy układu wydalniczego •omawia budowę anatomiczną nerki •wymienia drogi wydalania zbędnych produktów przemiany materii •podaje miejsca powstawania moczu pierwotnego i moczu ostatecznego •wymienia czynniki wpływające na objętość wydalnego moczu 	<ul style="list-style-type: none"> •omawia rolę układu wydalniczego w utrzymaniu homeostazy •omawia budowę i funkcje nefronu •charakteryzuje etapy powstawania moczu •porównuje mocz pierwotny z moczem ostatecznym pod względem ilości i składu 	<ul style="list-style-type: none"> •omawia mechanizm wydalania moczu •analizuje regulację objętości wydalnego moczu •analizuje wpływ hormonów na funkcjonowanie nerek •charakteryzuje wewnątrzwydzielniczą funkcję nerek
	33	Choroby układu wydalniczego	<ul style="list-style-type: none"> •wymienia najczęstsze choroby układu wydalniczego •wymienia przyczyny chorób układu wydalniczego 	<ul style="list-style-type: none"> •wymienia cechy moczu zdrowego człowieka •wymienia składniki zawarte w moczu, które mogą wskazywać na chorobę lub uszkodzenie nerek •omawia zasady higieny układu wydalniczego 	<ul style="list-style-type: none"> •charakteryzuje najczęstsze choroby układu wydalniczego •ocenia znaczenie dializy •charakteryzuje niewydolność nerek jako chorobę współczesnego świata 	<ul style="list-style-type: none"> •dowodzi znaczenia badań moczu w diagnostyce chorób nerek •rozpoznaje objawy chorób układu wydalniczego •wyjaśnia, na czym polegają hemodializa i dializa otrzewnowa

Układ nerwowy	34	Budowa i funkcje układu nerwowego	<ul style="list-style-type: none"> •wymienia elementy układu nerwowego •wymienia funkcje układu nerwowego • definiuje pojęcia: <i>neuron</i>, <i>potencjał spoczynkowy</i>, <i>potencjał czynnościowy</i>, <i>bodziec progowy</i> •rozdziela podstawowe elementy neuronu •opisuje działanie synapsy chemicznej 	<ul style="list-style-type: none"> •omawia ogólną budowę układu nerwowego •porównuje dendryty z aksonami •rozdziela neurony pod względem funkcjonalnym • wyjaśnia znaczenie pojęcia <i>pobudliwość nerwowa</i> •rozdziela potencjał spoczynkowy i potencjał czynnościowy •charakteryzuje budowę synapsy •omawia rolę neuroprzebieźników •wymienia czynniki wpływające na szybkość przewodzenia impulsu 	<ul style="list-style-type: none"> •charakteryzuje elementy neuronu •wymienia rodzaje i funkcje komórek glijowych •wyjaśnia, na czym polegają pobudliwość i przewodnictwo komórek nerwowych •wyjaśnia znaczenie pompy sodowo-potasowej •wyjaśnia, na czym polegają: polaryzacja, depolaryzacja i repolaryzacja •omawia proces przekazywania impulsów między komórkami 	<ul style="list-style-type: none"> •porównuje budowę neuronu z budową innych komórek •wyjaśnia, na czym polega okres refrakcji •porównuje funkcjonowanie synapsy chemicznej z funkcjonowaniem synapsy elektrycznej •klasyfikuje neuroprzebieźniki
	35	Ośrodkowy układ nerwowy	<ul style="list-style-type: none"> •wymienia elementy ośrodkowego układu nerwowego •określa położenie elementów ośrodkowego układu nerwowego •wymienia elementy chroniące struktury ośrodkowego układu nerwowego 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia rozwojowy i kliniczny podział mózgowia •omawia rolę poszczególnych części mózgowia •rozdziela płaty i ośrodki w korze mózgowej •omawia budowę rdzenia kręgowego •porównuje położenie istoty szarej i istoty białej w mózgowiu i rdzeniu kręgowym 	<ul style="list-style-type: none"> •charakteryzuje poszczególne części mózgowia •omawia funkcje układu limbicznego •podaje skład płynu mózgowo-rdzeniowego •charakteryzuje funkcje płynu mózgowo-rdzeniowego •omawia budowę i rolę opon mózgowia i opon rdzenia 	<ul style="list-style-type: none"> •porównuje funkcje półkul mózgu •porównuje mózg i rdzeń kręgowy pod względem budowy i pełnionych funkcji •omawia budowę układu limbicznego •wyjaśnia znaczenie bariery krew-mózg
	36	Obwodowy układ nerwowy	<ul style="list-style-type: none"> •charakteryzuje elementy obwodowego układu nerwowego • definiuje pojęcia: <i>łuk odruchowy</i>, <i>odruch</i> •wymienia elementy łuku 	<ul style="list-style-type: none"> •omawia budowę nerwu czaszkowego i nerwy rdzeniowe •charakteryzuje elementy łuku odruchowego 	<ul style="list-style-type: none"> •analizuje przekazywanie impulsu w łuku odruchowym •porównuje odruchy warunkowe z odruchami bezwarunkowymi 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia doświadczenia Iwana Pawłowa • wyjaśnia, w jaki sposób powstaje instrumentalny odruch warunkowy •dowodzi znaczenia

			odruchowego	<ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady odruchów warunkowych i bezwarunkowych 	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje rodzaje odruchów wyjaśnia, na czym polega klasyczny odruch warunkowy charakteryzuje rodzaje pamięci 	<ul style="list-style-type: none"> odruchów warunkowych w uczeniu się omawia sposób, w jaki przebiegają informacje przez różne rodzaje pamięci
	37	Autonomiczny układ nerwowy	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje części układu nerwowego pod względem funkcjonalnym wymienia cechy budowy poszczególnych części układu autonomicznego 	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela somatyczny i autonomiczny układ nerwowy charakteryzuje funkcje układu autonomicznego 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje część współczulną autonomicznego układu nerwowego z częścią przywspółczulną tego układu pod względem budowy i funkcji 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, że obie części układu autonomicznego wykazują antagonizm czynnościowy
	38	Higiena i choroby układu nerwowego	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>stres</i>, <i>stresor</i> wymienia przykłady sytuacji wywołujących reakcję stresową wymienia następstwa długotrwałego stresu wymienia przyczyny depresji proponuje działania profilaktyczne zmniejszające ryzyko wystąpienia depresji podaje przykłady chorób neurologicznych wymienia przykłady rytmów biologicznych człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, czym są emocje wymienia objawy stresu określa wpływ stresu na funkcjonowanie narządów dowodzi, że depresja jest chorobą współczesnego świata podaje sposoby zmniejszania ryzyka powstawania uzależnień wymienia fazy snu ocenia znaczenie snu dla prawidłowego funkcjonowania organizmu wyjaśnia, czym są rytmy biologiczne 	<ul style="list-style-type: none"> omawia przebieg reakcji stresowej omawia neurologiczne podłoże depresji omawia sposoby diagnostyki i leczenia depresji wyjaśnia, na czym polega mechanizm powstawania uzależnienia dowodzi, że uzależnienie to choroba układu nerwowego charakteryzuje wybrane choroby neurologiczne omawia dobowy rytm snu i czuwania 	<ul style="list-style-type: none"> dowodzi, że długotrwały stres stanowi zagrożenie dla homeostazy dowodzi, że nerwice są chorobami cywilizacyjnymi rozdziela rodzaje nerwic analizuje fazy stresu wyjaśnia, że uzależnienie jest chorobą układu kary i układu nagrody porównuje fazy snu NREM i REM

Narządy zmysłów	39	Budowa i działanie narządu wzroku	<ul style="list-style-type: none"> •wymienia elementy narządu wzroku •określa funkcje elementów narządu wzroku • opisuje drogę światła i impulsu nerwowego prowadzącą do powstania wrażeń wzrokowych •wymienia przykłady chorób i wad wzroku •wskazuje podstawowe zasady higieny wzroku 	<ul style="list-style-type: none"> •wymienia funkcje aparatu ochronnego i aparatu ruchowego oka •omawia budowę anatomiczną gałki ocznej •wymienia cechy obrazu powstającego na siatkówce •wyjaśnia, na czym polega akomodacja oka •wymienia przyczyny wad wzroku •omawia sposoby korygowania wad wzroku 	<ul style="list-style-type: none"> •określa funkcje elementów gałki ocznej •porównuje pręciki z czopkami •omawia mechanizm widzenia •uzasadnia, że jaskra jest chorobą współczesnego świata 	<ul style="list-style-type: none"> •uzasadnia znaczenie widzenia dwuocznego •analizuje przemiany rodopsyny •analizuje przetwarzanie informacji wzrokowej •charakteryzuje wybrane choroby wzroku •omawia przyczyny, diagnostykę, leczenie i profilaktykę jaskry
	40	Ucho – narząd słuchu i równowagi	<ul style="list-style-type: none"> •wymienia elementy narządu słuchu i równowagi •określa podstawowe funkcje elementów narządu słuchu i równowagi 	<ul style="list-style-type: none"> •dowodzi szkodliwości hałasu •rozdziela ucho zewnętrzne, środkowe i wewnętrzne • opisuje drogę fal dźwiękowych i impulsu nerwowego prowadzącą do powstania wrażeń słuchowych • omawia budowę błędnika 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje elementy narządu słuchu i równowagi pod względem budowy i pełnionych funkcji •omawia powstawanie wrażeń słuchowych i funkcjonowanie ślimaka •wyjaśnia zasadę działania narządu równowagi 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje, że receptory słuchu i równowagi to mechanoreceptory •wyjaśnia, od czego zależy wysokość i natężenie dźwięku •określa zakres częstotliwości dźwięku, na który reaguje ludzkie ucho
	41	Narządy smaku oraz węchu	<ul style="list-style-type: none"> •wymienia chemoreceptory •wymienia funkcje narządów smaku i węchu 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia biologiczne znaczenie zmysłów smaku i węchu • wymienia pięć podstawowych smaków odczuwanych przez człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> •omawia budowę narządów smaku i węchu 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje związek między budową a funkcją narządów smaku i węchu

Układ hormonalny	42	Budowa i funkcje układu hormonalnego	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>hormon</i>, <i>gruczoł dokrewny</i> • wymienia przykłady hormonów tkankowych i hormonów miejscowych • wymienia gruczoły dokrewne • określa położenie gruczołów dokrewnych • wymienia nazwy hormonów przysadki • wymienia choroby wynikające z niedoboru i nadmiaru wybranych hormonów • charakteryzuje funkcje hormonów nadnerczy, trzustki i gonad 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia hormony tkankowe i hormony miejscowe • charakteryzuje funkcje hormonów przysadki, tarczycy, przytarczyc i grasicy • porównuje skutki nadmiaru hormonu wzrostu ze skutkami jego niedoboru w różnych okresach życia • wymienia skutki cukrzycy • wyjaśnia, na czym polega antagonistyczne działania hormonów • podaje przykłady hormonów działających antagonistycznie 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje hormony ze względu na ich działanie • wyjaśnia, na czym polega działanie autokrynne, parakrynne, endokrynne i neurokrynne hormonów • omawia działanie wybranych hormonów tkankowych i hormonów miejscowych • omawia funkcje szyszynki • określa, jakie działania profilaktyczne należy podejmować w celu uniknięcia zachorowania na cukrzycę 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje choroby wynikające z zaburzeń funkcjonowania nadnerczy i trzustki • porównuje typy cukrzycy • omawia diagnostykę i sposób leczenia cukrzycy • porównuje działanie insuliny i glukagonu oraz kalcytoniny i parathormonu
	43	Regulacja wydzielania hormonów	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie pojęcia <i>ujemne sprzężenie zwrotne</i> • wyjaśnia, jakie znaczenie mają hormony tropowe 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego na przykładzie regulacji pracy tarczycy • wyjaśnia, na czym polega regulacyjna rola hormonów podwzgórza i przysadki • porównuje układ hormonalny z układem nerwowym 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia działanie hormonów podwzgórza • klasyfikuje hormony ze względu na ich budowę chemiczną • porównuje mechanizm działania hormonów białkowych z mechanizmem działania hormonów steroidowych 	<ul style="list-style-type: none"> • dowodzi związku między układem dokrewnym a układem nerwowym w utrzymaniu homeostazy • wykazuje, że podwzgórze i przysadka odgrywają nadrzędną rolę regulacji hormonalnej

Rozmnażanie i rozwój człowieka	44	Budowa i funkcjonowanie męskich narządów rozrodczych	<ul style="list-style-type: none"> •wymienia elementy męskiego układu rozrodczego •wymienia funkcje męskich narządów płciowych •wymienia męskie cechy płciowe •definiuje pojęcie <i>spermatogeneza</i> 	<ul style="list-style-type: none"> •rozdziela narządy zewnętrzne i wewnętrzne męskiego układu rozrodczego •rozpoznaje elementy męskiego układu rozrodczego •wymienia fazy spermatogenezy •omawia budowę plemnika •wyjaśnia znaczenie testosteronu 	<ul style="list-style-type: none"> •klasyfikuje męskie cechy płciowe na pierwszorzędowe, drugorzędowe i trzeciorzędowe •omawia budowę poszczególnych elementów męskiego układu rozrodczego •omawia przebieg spermatogenezy •określa funkcję poszczególnych elementów plemnika 	<ul style="list-style-type: none"> •uzasadnia związek między budową a funkcją męskich narządów płciowych •omawia skład nasienia
	45	Budowa i funkcjonowanie żeńskich narządów rozrodczych	<ul style="list-style-type: none"> •wymienia elementy żeńskiego układu rozrodczego •wymienia funkcje elementów żeńskiego układu rozrodczego • definiuje pojęcia: <i>oogeneza, cykl miesięczkowy</i> •wymienia fazy cyklu miesięczkowego 	<ul style="list-style-type: none"> •rozdziela narządy zewnętrzne i wewnętrzne żeńskiego układu rozrodczego •rozpoznaje elementy żeńskiego układu rozrodczego •wymienia fazy oogenezy •wyjaśnia znaczenie żeńskich hormonów płciowych 	<ul style="list-style-type: none"> •omawia budowę poszczególnych elementów układu rozrodczego •charakteryzuje przebieg oogenezy •omawia zmiany zachodzące w błonie śluzowej macicy w czasie cyklu miesięczkowego •określa zmiany w jajniku w czasie cyklu miesięczkowego •omawia budowę oocyta II rzędu 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia związek między budową a funkcją żeńskich narządów płciowych •wyjaśnia, na czym polega hormonalna regulacja cyklu miesięczkowego •porównuje oogenezę ze spermatogenezą
	46	Rozwój człowieka	<ul style="list-style-type: none"> •definiuje pojęcia: <i>zapłodnienie, implantacja</i> •wymienia etapy rozwoju zarodkowego •wymienia rodzaje błon płodowych •wymienia funkcje łożyska •wymienia fazy porodu •wymienia czynniki wpływające na przebieg 	<ul style="list-style-type: none"> •określa funkcje błon płodowych •omawia powstawanie łożyska •wyjaśnia znaczenie łożyska •wymienia przyczyny powstawania wad wrodzonych •ocenia znaczenie 	<ul style="list-style-type: none"> •omawia przebieg zapłodnienia •charakteryzuje etapy rozwoju zarodkowego •charakteryzuje rozwój płodowy •omawia przebieg implantacji •charakteryzuje budowę łożyska 	<ul style="list-style-type: none"> •omawia wędrówkę plemników w poszczególnych częściach żeńskiego układu rozrodczego •określa rolę struktur zarodkowych i narządów płodowych w życiu prenatalnym • omawia rolę hormonów

			<p>rozwoju prenatalnego i postnatalnego</p> <ul style="list-style-type: none"> •wymienia etapy rozwoju postnatalnego 	<p>diagnostyki prenatalnej</p> <ul style="list-style-type: none"> •charakteryzuje etapy rozwoju postnatalnego 	<ul style="list-style-type: none"> •ocenia znaczenie bariery łożyskowej •omawia fazy porodu 	<p>wytwarzanych przez łożysko</p> <ul style="list-style-type: none"> •omawia metody badań prenatalnych •omawia zasady oceny stanu zdrowia noworodka
	47	Planowanie rodziny. Choroby i higiena układu rozrodczego	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie pojęcia <i>antykoncepcja</i> •wymienia metody wykorzystywane w planowaniu rodziny •wymienia choroby układu rozrodczego i choroby przenoszone drogą płciową •wymienia zasady zapobiegania rozprzestrzenianiu się chorób przenoszonych drogą płciową 	<ul style="list-style-type: none"> •charakteryzuje wybrane naturalne i sztuczne metody regulacji poczęć •ocenia zagrożenia wynikające z zakażenia chorobami przenoszonymi drogą płciową •przyporządkowuje chorobom źródła zakażenia •wskazuje raka szyjki macicy jako chorobę współczesnego świata 	<ul style="list-style-type: none"> •wyjaśnia, na czym polega zapłodnienie <i>in vitro</i> •omawia przyczyny niepłodności •klasyfikuje metody regulacji poczęć •omawia zasady działania poszczególnych metod antykoncepcji •charakteryzuje wybrane choroby układu rozrodczego 	<ul style="list-style-type: none"> •wskazuje wady i zalety metod antykoncepcji •omawia sposób diagnozowania, leczenia i profilaktyki raka szyjki macicy •ocenia znaczenie regularnych wizyt u ginekologa
	48	Uwarunkowania zdrowia. Choroby zakaźne i pasożytnicze	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>zdrowie, choroba</i> •wymienia główne czynniki warunkujące zdrowie •wymienia czynniki chorobotwórcze •wymienia źródła zakażenia •wymienia bezpośrednie i pośrednie drogi rozprzestrzeniania się patogenów biologicznych •proponuje sposoby na uniknięcie zarażenia się wybranymi chorobami zakaźnymi i pasożytniczymi 	<ul style="list-style-type: none"> •rozdziela zdrowie fizyczne, psychiczne, społeczne i duchowe •klasyfikuje czynniki chorobotwórcze •rozdziela choroby cywilizacyjne i społeczne •wymienia główne wrota zakażenia się patogenami • definiuje pojęcia: <i>etiologia, patogenezę</i> •proponuje działania profilaktyczne, metody zwalczania i leczenia chorób zakaźnych •przyporządkowuje czynniki chorobotwórcze do wybranych chorób zakaźnych i 	<ul style="list-style-type: none"> •omawia główne czynniki wpływające na zdrowie •wyjaśnia znaczenie znajomości etiologii i patogenezę we właściwym leczeniu chorób •omawia czynniki chorobotwórcze •charakteryzuje drogi rozprzestrzeniania się patogenów biologicznych •omawia główne wrota zakażenia się patogenami •określa drogi rozprzestrzeniania się wybranych chorób zakaźnych i pasożytniczych 	<ul style="list-style-type: none"> •wyróżnia kryteria klasyfikacji chorób •klasyfikuje choroby pod względem dróg rozprzestrzeniania się patogenów •określa wrota zakażenia dla patogenów wywołujących wybrane choroby •określa sposób nabywania odporności na wybrane choroby zakaźne

				Pasożytniczych		
	49	Choroby nowotworowe	<ul style="list-style-type: none"> •wyjaśnia różnicę między nowotworami łagodnymi a nowotworami złośliwymi •wymienia przyczyny powstawania nowotworów •wyjaśnia, w jaki sposób powstają przerzuty •wymienia czynniki zewnętrzne będące najczęstszą przyczyną powstawania nowotworów •wyjaśnia, dlaczego wczesne wykrycie zmian nowotworowych jest ważnym elementem walki z nowotworem 	<ul style="list-style-type: none"> •klasyfikuje czynniki kancerogenne •definiuje pojęcia <i>karcinogeneza, onkogeny</i> •nazywa etapy powstawania nowotworu •wskazuje cechy komórek nowotworu •proponuje działania profilaktyczne zmniejszające ryzyko powstania nowotworu •uzasadnia, że palenie tytoniu ma negatywne skutki dla zdrowia człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> •klasyfikuje nowotwory na łagodne i złośliwe •charakteryzuje grupy genów odpowiedzialnych za powstawanie nowotworów •wyjaśnia różnicę między mutagenami a kancerogenami •omawia etapy powstawania nowotworu 	<ul style="list-style-type: none"> •porównuje nowotwory łagodne z nowotworami złośliwymi •omawia metody leczenia nowotworów
	50	Uzależnienia	<ul style="list-style-type: none"> •definiuje pojęcia: <i>uzależnienie, zespół abstynencyjny, substancja psychoaktywna, alkoholizm, narkomania, lekomania</i> •wyjaśnia, w jakiej sytuacji stwierdza się uzależnienie •dowodzi negatywnego wpływu alkoholu i palenia tytoniu na zdrowie człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady substancji psychoaktywnych •wyjaśnia, czym są uzależnienia fizyczne i psychiczne •wymienia czynniki sprzyjające rozwojowi uzależnienia od alkoholu •wyjaśnia, na czym polega profilaktyka uzależnień 	<ul style="list-style-type: none"> •określa znaczenie tolerancji w powstawaniu uzależnień •uzasadnia negatywny wpływ kofeiny i dopalaczy na zdrowie człowieka •określa skutki spożywania alkoholu i palenia tytoniu na poszczególne narządy •uzasadnia konieczność zdrowego trybu życia u kobiet będących w ciąży •omawia sposoby leczenia uzależnień 	<ul style="list-style-type: none"> •określa skutki uzależnień fizycznych i psychicznych •analizuje fazy uzależnienia od substancji psychoaktywnej •przewiduje skutki uzależnienia od leków dla zdrowia człowieka

