

Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który nie opanował treści wymaganych na ocenę dopuszczającą.

Dział programu	Temat	Poziom wymagań na poszczególne oceny				
		dopuszczający-uczeń:	dostateczny-uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:	dobry-uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:	bardzo dobry-uczeń spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:	celujący-uczeń spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:
Komórka	Przestrzenna organizacja komórki	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>komórka, organizm jednokomórkowy, 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 porównuje komórkę prokariotyczną z komórką eukariotyczną 	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje komórki ze względu na występowanie jądra komórkowego charakteryzuje funkcje struktur komórki prokariotycznej wskazuje cechy wspólne i różnice między komórkami eukariotycznymi 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje znaczenie wielkości i kształtu komórki w transporcie substancji do i z komórki 	<ul style="list-style-type: none"> argumentuje i wyjaśnia przyczyny różnic między komórkami wykazuje związek funkcji organelli z ich budową wykazuje i omawia związek budowy komórki z pełnioną przez nią funkcją
	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 transportu przez błony 	<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: <i>osmoza, turgor,</i> 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje białka błon omawia budowę i właściwości lipidów występujących w błonach biologicznych charakteryzuje różne rodzaje transportu przez błony porównuje zjawiska 	<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 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia związek właściwości białek błonowych z budową komórki planuje doświadczenie dotyczące transportu różnych substancji przez błony wyjaśnia, w jaki sposób w kosmetyce i farmacji

			<i>plazmoliza, deplazmoliza</i>	osmozy i dyfuzji • przedstawia skutki umieszczenia komórki roślinnej oraz komórki zwierzęcej w roztworach: hipotonicznym, izotonicznym i hipertonicznym	obserwację plazmolizy i deplazmolizy w komórkach roślinnych	wykorzystuje się właściwości błon • planuje doświadczenie mające na celu udowodnienie selektywnej przepuszczalności błony • wyjaśnia, dlaczego w przypadku odwodnienia podaje się pacjentom dożylnie roztwór soli fizjologicznej, a nie wodę
	Jądro komórkowe	• wymienia funkcje jądra komórkowego • wyjaśnia różnicę między komórką haploidalną a komórką diploidalną	• identyfikuje elementy budowy jądra komórkowego • określa skład chemiczny chromatyny • wyjaśnia znaczenie jąderka i otoczki jądrowej • podaje przykłady komórek haploidalnych i komórek diploidalnych	• charakteryzuje elementy jądra komórkowego • charakteryzuje budowę chromosomu metafazowego	• dowodzi, iż komórki eukariotyczne zawierają różną liczbę jąder komórkowych • uzasadnia znaczenie upakowania DNA w jądrze komórkowym	• uzasadnia znaczenie upakowania DNA w jądrze komórkowym • planuje i przeprowadza doświadczenie badające ruchy cytozolu w komórkach roślinnych
	Składniki cytoplazmy	• omawia skład i znaczenie cytozolu • wymienia elementy cytoszkieletu i ich funkcje • identyfikuje ruchy cytozolu • charakteryzuje budowę i rolę siateczki śródplazmatycznej • charakteryzuje budowę i rolę rybosomów, aparatu Golgiego i lizosomów	• omawia ruchy cytozolu • określa rolę peroksysomów i glioksysomów • wyjaśnia, na czym polega funkcjonalne powiązanie między rybosomami, siateczką śródplazmatyczną, aparatem Golgiego a błoną komórkową	• porównuje siateczkę śródplazmatyczną szorstką z siateczką śródplazmatyczną gładką	• porównuje elementy cytoszkieletu pod względem budowy, funkcji i rozmieszczenia • wykazuje role cytoszkieletu w ruchu komórek i transporcie wewnątrzkomórkowym	• wyjaśnia rolę przedziałów komórkowych w syntezie różnych substancji, np. hormonów
	Składniki cytoplazmy otoczone dwiema błonami	• wymienia organelle komórki eukariotycznej otoczone dwiema błonami • uzasadnia rolę mitochondriów jako	• charakteryzuje budowę mitochondriów • klasyfikuje typy plastydów • charakteryzuje budowę chloroplastu	• wyjaśnia, od czego zależy liczba i rozmieszczenie mitochondriów w komórce • porównuje typy	• przedstawia sposoby powstawania plastydów i możliwości przekształcania różnych rodzajów plastydów	• określa zależność między aktywnością metaboliczną komórki a ilością i budową mitochondriów • przedstawia argumenty

		centrów energetycznych • wymienia funkcje plastydów	• wymienia argumenty potwierdzające słuszność teorii endosymbiozy	plastydów • wyjaśnia, dlaczego mitochondria i plastydy nazywa się organellami półautonomicznymi		przemawiające za endosymbiotycznym pochodzeniem mitochondriów i plastydów
	Pozostałe składniki komórki. Połączenia między komórkami	• klasyfikuje składniki komórki na plazmatyczne i nieplazmatyczne • wymienia komórki zawierające wakuolę • wymienia funkcje wakuoli • wymienia komórki zawierające ścianę komórkową • wymienia funkcje ściany komórkowej	• 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	• 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	• porównuje ścianę komórkową pierwotną ze ścianą komórkową wtórną u roślin • porównuje procesy inkrustacji i adkrustacji • wyjaśnia, w jaki sposób inkrustacja i adkrustacja zmieniają właściwości ściany komórkowej	• wyjaśnia, w jaki sposób substancje modyfikujące wtórną ścianę komórkową zmieniają jej właściwości
	Podziały komórkowe	• 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>	• 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	• 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	• wyjaśnia i porównuje przebieg cytokinezy w komórkach roślinnej i zwierzęcej • charakteryzuje sposób formowania wrzeciona kariokinetycznego w komórce roślinnej i zwierzęcej	• wyjaśnia, w jaki sposób cykl komórkowy jest kontrolowany w komórce • wyjaśnia skutki mechanizmu transformacji nowotworowej dla organizmu człowieka • argumentuje, że proces apoptozy jest ważny dla prawidłowego funkcjonowania organizmu • argumentuje konieczność zmian zawartości DNA podczas mejozy • wyjaśnia związek rozmnażania płciowego z zachodzeniem procesu mejozy

Różnorodność wirusów, bakterii, protistów i grzybów	Wirusy – bezkomórko-we formy materii	<ul style="list-style-type: none"> wymienia cechy wirusów wymienia sposoby rozprzestrzeniania się wirusowych chorób roślin, zwierząt i człowieka omawia znaczenie wirusów wymienia choroby wirusowe człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje budowę wirionu omawia przebieg cyklu lizogenicznego bakteriofaga i cyklu wirusa zwierzęcego wyjaśnia, jakie znaczenie w zwalczaniu wirusów mają szczepienia ochronne 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, że wirusy znajdują się na pograniczu materii nieożywionej i żywej wyjaśnia różnicę między cyklem litycznym a lizogenicznym klasyfikuje wirusy na podstawie rodzaju kwasu nukleinowego, morfologii, rodzaju gospodarza i sposobu infekcji oraz podaje ich przykłady charakteryzuje wybrane choroby wirusowe człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje formy wirusów pod względem kształtu porównuje przebieg cyklu lizogenicznego bakteriofaga i cykl wirusa zwierzęcego 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia co to są retrowirusy i podaje ich przykłady określa znaczenie prionów
	Bakterie – organizmy bebjądrowe	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje budowę komórki bakteryjnej wymienia czynności życiowe bakterii klasyfikuje bakterie w zależności od sposobu odżywiania i oddychania wymienia sposoby rozmnażania bezpłciowego bakterii podaje przykłady pozytywnego i negatywnego znaczenia bakterii wymienia choroby bakteryjne człowieka i drogi zakażenia 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia funkcje poszczególnych elementów komórki identyfikuje różne formy komórek bakterii i rodzaje ich skupisk określa wielkość komórek bakteryjnych określa znaczenie form przetrwalnikowych w cyklu życiowym bakterii wyjaśnia znaczenie procesów płciowych zachodzących u bakterii definiuje pojęcia: <i>anabioza</i>, <i>taksja</i>, <i>koniugacja</i> 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega różnica w budowie komórki bakterii samo- i cudzożywej charakteryzuje poszczególne grupy bakterii w zależności od sposobu odżywiania i oddychania oraz podaje ich przykłady omawia etapy koniugacji omawia objawy wybranych chorób bakteryjnych człowieka proponuje działania profilaktyczne 	<ul style="list-style-type: none"> omawia różnice w budowie ściany komórkowej bakterii Gram-dodatnich i Gram-ujemnych wyjaśnia znaczenie heterocyst przedstawia rolę bakterii w krążeniu azotu 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje na podstawie cech budowy i fizjologii, że bakterie są organizmami kosmopolitycznymi określa różnice między oddychaniem beztlenowym a fermentacją u bakterii wykazuje, na podstawie kilku cech budowy, że archeowce są bardzo dobrze przystosowane do życia w ekstremalnych warunkach środowiska
	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 	<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 protistów 	<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 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, dlaczego osmoregulacja i wydalanie mają szczególne znaczenie dla protistów słodkowodnych wymienia barwinki fotosyntetyczne u 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zjawisko endosymbiozy wtórnej jako procesu powstawania chloroplastów u protistów roślinopodobnych wyjaśnia, dlaczego

		<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje przebieg rozmnażania się bezpłciowego i płciowego protistów • wymienia charakterystyczne cechy budowy protistów roślinopodobnych • omawia sposób odżywiania się protistów roślinopodobnych • wymienia cechy charakterystyczne dla grzybopodobnych • podaje przykłady pozytywnego i negatywnego znaczenia protistów • wymienia choroby wywoływane przez protisty i drogi ich zarażenia 	<p>roślinopodobnych</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>pinocytozą a fagocytozą</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia proces wydalania i osmoregulacji zachodzący u protistów zwierzęcych • omawia kolejne etapy przebiegu koniugacji u pantofelka • omawia kolejne etapy cyklu rozwojowego zarodźca malarii • charakteryzuje budowę form jednokomórkowych i wielokomórkowych protistów roślinopodobnych • wymienia cechy charakterystyczne plech protistów roślinopodobnych • porównuje typy zapłodnienia u protistów • proponuje działania profilaktyczne w celu uniknięcia zarażenia się protistami chorobotwórczymi 	<p>protistów roślinopodobnych</p> <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia różnicę między cyklem rozwojowym z mejozą pregamiczną a cyklem rozwojowym z mejozą postgamiczną • wymienia cechy budowy charakterystyczne dla poszczególnych typów protistów zwierzęcych, roślinopodobnych i grzybopodobnych • omawia choroby wywoływane przez protisty • omawia przemianę pokoleń z dominującym sporofitem na przykładzie listownicy 	<p>protisty żyjące w wodach słonych oraz protisty pasożytnicze nie potrzebują mechanizmów osmoregulacji</p> <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że istnienie niektórych protistów ma istotne znaczenie dla funkcjonowania różnych gatunków zwierząt
Grzyby – cudzożywne beztkankowce. Porosty	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy charakterystyczne grzybów • omawia budowę grzybów, używając pojęć: <i>grzybnia</i>, <i>strzępki</i>, <i>owocnik</i> • charakteryzuje sposoby rozmnażania bezpłciowego i płciowego grzybów • wymienia przedstawicieli poszczególnych typów grzybów • omawia znaczenie grzybów i porostów 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego grzyby są plechowcami • omawia sposoby oddychania grzybów • rozróżnia poszczególne typy grzybów • przedstawia budowę, środowisko i sposób życia porostów • określa wpływ grzybów na zdrowie i życie człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje sposoby rozmnażania się grzybów • omawia kolejne etapy cyklu rozwojowego sprzężniowców, workowców i podstawczaków • porównuje cechy poszczególnych typów grzybów • wymienia gatunki grzybów saprobiontycznych, pasożytniczych i symbiotycznych • przedstawia zasady profilaktyki chorób 	<ul style="list-style-type: none"> • określa kryterium klasyfikacji grzybów • porównuje typy mikoryz • porównuje rodzaje zarodników • wskazuje fazę dominującą w cyklu rozwojowym sprzężniowców, workowców i podstawczaków • określa rolę rozmnożeń w rozmnażaniu porostów 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia przebieg cyklu rozwojowego grzyba, posługując się nietypowym przykładem zaczerpniętym z innego źródła wiedzy niż podręcznik • wyjaśnia przemianę faz jądrowych, wskazując, która z nich jest dominująca 	

				człowieka wywoływanych przez grzyby • charakteryzuje rodzaje plech porostów		
Różnorodność roślin	Rośliny pierwotnie wodne	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy właściwe wyłącznie roślinom • wymienia cechy charakterystyczne dla roślin pierwotnie wodnych • omawia znaczenie krasnorostów i zielenic 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia formy organizacji roślin pierwotnie wodnych • wymienia sposoby rozmnażania krasnorostów i zielenic 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje formy organizacji roślin pierwotnie wodnych • omawia przemianę pokoleń na przykładzie ulwy sałatowej 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje krasnorosty i zielenice pod względem budowy i środowiska występowania 	wyjaśnia trudności w klasyfikacji systematycznej krasnorostów i zielenic
	Główne kierunki rozwoju roślin lądowych	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy środowiska wodnego • wymienia przykłady adaptacji roślin do życia na lądzie • rozróżnia grupy morfologiczno-rozwojowe roślin lądowych 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia jedną z hipotez o pochodzeniu roślin lądowych, wymieniając cechy świadczące o bliskim pokrewieństwie roślin i współczesnych zielenic • definiuje pojęcie <i>telom</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje ryniofity • omawia główne założenia teorii telomowej 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje warunki panujące w wodzie i na lądzie • wykazuje znaczenie cech adaptacyjnych roślin do życia na lądzie 	wyjaśnia znaczenie cech adaptacyjnych roślin do życia na lądzie
	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 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 	analizuje i wyjaśnia przystosowania tkanek przewodzących, które ułatwiają transport substancji w roślinie

	Budowa i funkcje korzenia	<ul style="list-style-type: none"> wymienia główne funkcje korzenia charakteryzuje budowę strefową korzenia omawia budowę pierwotną i wtórną korzenia 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje budowę palowego i wiązkowego systemu korzeniowego oraz uzasadnia, że systemy te stanowią adaptację do warunków środowiska wymienia modyfikacje budowy korzeni 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia sposób powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w korzeniu oraz charakteryzuje efekty ich działalności charakteryzuje modyfikacje budowy korzeni 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje budowę pierwotną korzenia z budową wtórną 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje sposoby powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w korzeniu, uwzględniając efekty ich działalności
	Budowa i funkcje łodygi	<ul style="list-style-type: none"> wymienia funkcje łodygi omawia budowę pierwotną i wtórną łodygi 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia modyfikacje budowy łodygi 	<ul style="list-style-type: none"> omawia etapy przyrostu na grubość łodygi przedstawia sposób powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w łodydze oraz charakteryzuje efekty ich działalności charakteryzuje modyfikacje budowy łodygi 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje budowę pierwotną łodygi z budową wtórną rozdziela łodygi w zależności od stopnia trwałości 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje sposoby powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w łodydze, uwzględniając efekty ich działalności
	Budowa i funkcje liści	<ul style="list-style-type: none"> wymienia funkcje liści omawia budowę anatomiczną liścia 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>ulistnienie</i> wymienia rodzaje ulistnienia, unerwienia liści i rodzaje nerwacji podaje przykłady liści pojedynczych i złożonych wymienia modyfikacje budowy liści 	<ul style="list-style-type: none"> omawia budowę morfologiczną liścia określa rolę poszczególnych elementów budowy liścia porównuje miękisz palisadowy z miękiszem gąbczastym określa znaczenie modyfikacji liści 	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela typy ulistnienia, nerwacji i rodzaje liści porównuje budowę anatomiczną liścia rośliny iglastej i liścia rośliny dwuliściennej oraz uzasadnia przyczyny istniejących różnic 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje sposoby powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w łodydze, uwzględniając efekty ich działalności
	Mszaki – rośliny o dominującym gametoficie	<ul style="list-style-type: none"> wymienia środowiska, w których występują mszaki wymienia wspólne cechy mszaków omawia budowę gametofitu i sporofitu mszaków omawia znaczenie mszaków 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia cechy plechowców i organowców omawia cykl rozwojowy mszaków 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady cech łączących mszaki z plechowcami i organowcami określa rolę poszczególnych elementów gametofitu i sporofitu mszaków określa znaczenie wody w cyklu rozwojowym mszaków 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, że u mszaków występuje heteromorficzna przemiana pokoleń 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, jakie znaczenie dla rozmnażania płciowego mchów ma fakt, że te rośliny występują w zwartych kępach wyjaśnia, w jaki sposób mchy wpływają na regulację bilansu wodnego biocenozy lasu

				<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje pokolenie diploidalne i haploidalne w cyklu rozwojowym • określa miejsce zachodzenia i znaczenie mejozy w cyklu rozwojowym 		
Paprotniki – zarodnikowe rośliny naczyniowe	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy morfologiczno-rozwojowe paprotników • omawia budowę gametofitu i sporofitu paprotników • wskazuje cechy charakterystyczne paprociowych, widłakowych i skrzypowych • omawia znaczenie paprotników 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy charakterystyczne w cyklu rozwojowym paprotników • wymienia przedstawicieli paprociowych, widłakowych i skrzypowych 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę morfologiczną i anatomiczną paprociowych • wskazuje i nazywa elementy budowy sporofitu paprociowych, widłakowych i skrzypowych • omawia cykl rozwojowy paprotników jednazarodnikowych na przykładzie narecznicy samczej • omawia cykl rozwojowy paprotników różnazarodnikowych na przykładzie widliczki ostrozębnej • charakteryzuje przedstawicieli paprociowych, widłakowych i skrzypowych 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje cechy paprociowych, które 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 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, dlaczego paprotniki należą do roślin naczyniowych • podaje cechy wspólne dla paprociowych, skrzypowych i widłakowych oraz argumentuje swoją odpowiedź 	
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 (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 przebieg cyklu rozwojowego u roślin nagozalążkowych na przykładzie sosny zwyczajnej 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę nasienia sosny zwyczajnej • wymienia gatunki roślin nagozalążkowych objętych w Polsce ścisłą ochroną gatunkową 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje cykle rozwojowe paprotników oraz nagozalążkowych i na tej podstawie określa, jakie cechy pojawiły się u roślin nagozalążkowych oraz wyjaśnia ich znaczenie • przedstawia budowę kwiatu rośliny nagozalążkowej i określa elementy homologiczne 	

						do struktur występujących u paprotników
	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, szupkowie, 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 porównuje sposoby powstawania różnych owoców charakteryzuje wybrane rodziny dwuliściennych i jednoliściennych wymienia przykłady roślin jednoliściennych i dwuliściennych 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia mechanizmy ochrony roślin przed samozapyleniem wymienia cechy roślin okrytozalążkowych odróżniające je od nagozalążkowych i wykazuje znaczenie adaptacyjne tych cech
Funkcjonowanie roślin	Transport wody, soli mineralnych i substancji odżywczych	<ul style="list-style-type: none"> wymienia funkcje wody w życiu roślin omawia bilans wodny w organizmie rośliny 	<ul style="list-style-type: none"> omawia bierny i czynny mechanizm pobierania wody, posługując się pojęciami: <i>transpiracja, parcie korzeniowe,</i> 	<ul style="list-style-type: none"> określa skutki niedoboru wody w roślinie definiuje pojęcia: <i>potencjał wody,</i> 	<ul style="list-style-type: none"> omawia sposób pobierania soli mineralnych przez rośliny przedstawia sposób 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie różnicy potencjału wody w układzie: gleba–roślina–atmosfera w procesie pobierania i

			<p><i>gutacja, wiosenny placz roślin</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje etapy transportu wody i soli mineralnych w roślinie • charakteryzuje rodzaje transpiracji 	<p><i>transpiracja, siła ssąca liści, kohezja, adhezja, parcie korzeniowe</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 	<p>określenia potencjału wody w roślinie</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>przewodzenia wody</p> <ul style="list-style-type: none"> • planuje doświadczenie mające na celu porównanie zagęszczenia i rozmieszczenia aparatów szparkowych u roślin różnych siedlisk • wykazuje związek zmian potencjału osmotycznego oraz potencjału wody z otwieraniem i zamykaniem aparatów szparkowych
<p>Wzrost i rozwój roślin okrytonasiennych</p>	<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 (RN) 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje kiełkowanie nadziemne (epigeiczne) i podziemne (hipogeiczne) • definiuje pojęcia: <i>rośliny monokarpiczne i rośliny polikarpiczne</i> • wymienia przykłady roślin monokarpicznych i polikarpicznych 	<ul style="list-style-type: none"> • planuje doświadczenie, którego celem jest zbadanie biegunowości pędów rośliny 	

	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 	<p>wyjaśnia wpływ fitohormonów na spoczynek i kiełkowanie nasion</p> <ul style="list-style-type: none"> na podstawie przeprowadzonego doświadczenia wykazuje i uzasadnia rolę liścieni we wzroście i rozwoju siewki
	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 planuje doświadczenie, którego celem jest zbadanie geotropizmu korzenia i pędu uzasadnia, że nastie mogą mieć charakter ruchów turgorowych i wzrostowych 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie auksyn w reakcjach ruchowych roślin
Różnorodność bezkręgowców	Kryteria klasyfikacji zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje i podaje przykłady zwierząt na podstawie następujących kryteriów: wykształcenie tkanek, rodzaj symetrii, liczba listków zarodkowych, występowanie lub brak wtórnej jamy ciała, przekształcenie się 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia etapy rozwoju zarodkowego u zwierząt definiuje pojęcia: <i>zwierzęta dwuwarstwowe</i> i <i>zwierzęta trójwarstwowe</i>, <i>zwierzęta pierwouste</i> i <i>zwierzęta wtórouste</i> 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia związek między symetrią ciała a budową zwierzęcia i trybem życia wyjaśnia, w jaki sposób powstaje otwór gębowy, odbytowy i mezoderma u zwierząt pierwoustych i wtóroustych 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje zwierzęta acelomatyczne, pseudocelomatyczne i celomatyczne klasyfikuje zwierzęta celomatyczne ze względu na rodzaj segmentacji i obecność lub brak struny 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, w jaki sposób powstaje otwór gębowy, odbytowy oraz mezoderma u zwierząt pierwoustych i wtóroustych na podstawie drzewa filogenetycznego wykazuje pokrewieństwo między grupami zwierząt

		prążeń			grzbietowej	
Gąbki – zwierzęta beztkankowe	<ul style="list-style-type: none"> • omawia środowisko i tryb życia gąbek • charakteryzuje podstawowe czynności życiowe gąbek • omawia znaczenie gąbek 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia bezpłciowy i płciowy sposób rozmnażania się gąbek • przedstawia ogólny plan budowy gąbki 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polegają totipotencjalne właściwości komórek i określa ich znaczenie w życiu gąbek • przedstawicieli 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje typy budowy ciała gąbek • określa rolę komórek kolonizacyjnych • omawia budowę ściany ciała gąbek • charakteryzuje poszczególne gromady gąbek 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje związek budowy ciała i funkcji poszczególnych komórek z trybem życia gąbek 	
Tkanki zwierzęce	Wymienia rodzaje tkanek i podaje ich funkcje	Rozpoznaje tkanki zwierzęce	Podaje charakterystyczne cechy tkanek zwierzęcych	Podaje lokalizację tkanek w organizmie człowieka	Rozpoznaje tkanki zwierzęce pod mikroskopem	
Parzydełkowce – tkankowe zwierzęta dwuwarstwowo-we	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko i tryb życia parzydełkowców • charakteryzuje ogólną budowę ciała parzydełkowców • omawia sposób odżywiania się parzydełkowców • omawia znaczenie parzydełkowców 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia sposób wykonywania ruchów i przemieszczania się parzydełkowców • charakteryzuje sposoby rozmnażania się parzydełkowców 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę polipa z budową meduzy • wymienia funkcje i miejsca występowania poszczególnych rodzajów komórek ciała parzydełkowców • charakteryzuje budowę ściany ciała parzydełkowca • omawia przemianę pokoleń u parzydełkowców na przykładzie chełbi modrej • wymienia przykładowych przedstawicieli gromad 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje podobieństwa i różnice między wewnętrzną a zewnętrzną ścianą ciała u parzydełkowca • omawia budowę i znaczenie parzydełek • charakteryzuje gromady parzydełkowców • wyjaśnia rolę koralowców w tworzeniu raf koralowych 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje cechy pozwalające odróżnić parzydełkowce od innych zwierząt • uzasadnia twierdzenie, że mezoglei nie można uznać za tkankę • charakteryzuje grupy systematyczne parzydełkowców i podaje przykłady ich przedstawicieli 	
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 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>żywnicel pośredni</i>, <i>żywnicel ostateczny</i>, <i>obojużak</i>, <i>zapłodnienie krzyżowe</i> • wymienia gatunki pasożytnicze płazińców, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia lub życia człowieka • proponuje działania profilaktyczne mające na celu zmniejszenie prawdopodobieństwa 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę wra powłokowo-mięśniowego • omawia budowę morfologiczną płazińców • omawia budowę układu pokarmowego płazińców • omawia budowę i funkcje układu wydalniczego płazińców • omawia budowę układu rozrodczego płazińców • charakteryzuje cykl rozwojowy tasiemca 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje cechy płazińców wolnożyjących i pasożytniczych 	<ul style="list-style-type: none"> • określa cechy pozwalające odróżnić płazińce od innych zwierząt, uzasadnia swój wybór 	

		<p>adaptacji płazińców do pasożytniczego trybu życia</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia znaczenie płazińców 	<p>zarażenia człowieka płazińcami pasożytniczymi</p>	<p>nieuzbrojonego</p>		
	<p>Nicienie – zwierzęta o obłym, nieczłonowanym ciele</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia ogólny plan budowy ciała nicieni • charakteryzuje tryb życia nicieni • wymienia cechy charakterystyczne budowy nicieni • charakteryzuje podstawowe czynności życiowe nicieni • omawia znaczenie nicieni 	<ul style="list-style-type: none"> • proponuje działania profilaktyczne mające na celu zmniejszenie prawdopodobieństwa zarażenia człowieka nicieniami pasożytniczymi 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia pokrycie ciała u nicieni • omawia budowę układu pokarmowego • wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi wymiana gazowa i transport substancji u nicieni • omawia budowę układu wydalniczego i nerwowego nicieni • omawia sposób rozmnażania się i rozwoju nicieni • charakteryzuje cykl rozwojowy glisty ludzkiej i włośnia krętego 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie: <i>linienie, oskórek</i> • wymienia i charakteryzuje nicienie pasożytnicze roślin, zwierząt i człowieka oraz nicienie niepasożytnicze • wskazuje przystosowania nicieni do pasożytnictwa 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia wybór tych cech, które pozwalają odróżnić nicienie od innych zwierząt • wyróżnia cechy nicieni, które pozwoliły tym zwierzętom opanować różnorodne środowiska, a następnie uzasadnia swój wybór
	<p>Pierścienice – bezkręgowce o wyraźnej metamerii</p>	<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 • 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 • charakteryzuje gromady należące do pierścienic 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia barwniki oddechowe pierścienic i barwy, jakie nadają krwi • uzasadnia różnice w rozmnażaniu i rozwoju skąposzczetów, wieloszczetów i pijawek

	<p>Stawonogi – zwierzęta o członowa-nych odnóżach</p>	<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 • omawia przebieg rozwoju złożonego z przeobrażeniem niepełnym i pełnym • omawia znaczenie stawonogów 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia typy aparatów gębowych owadów i podaje przykłady owadów, u których one występują • wymienia typy odnóży owadów i podaje przykłady owadów, u których one występują • definiuje pojęcia: <i>przeobrażenie zupełne</i>, <i>przeobrażenie niepełne</i>, <i>imago</i>, <i>poczwarzka</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę morfologiczną i anatomiczną skorupiaków, pajęczaków, wijów i owadów • omawia budowę układu pokarmowego stawonogów • porównuje budowę narządów oddechowych stawonogów żyjących w wodzie i na lądzie • omawia sposób działania otwartego układu krwionośnego • porównuje stawonogi wodne i lądowe pod względem budowy narządów wydalniczych oraz usuwanych produktów przemiany materii • wyjaśnia, na czym polega partenogeneza 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia różnorodność budowy skrzydeł owadów • uzasadnia, że stawonogi przystosowały się do pobierania różnorodnego pokarmu • omawia budowę oka złożonego • wyjaśnia rolę narządów tympanalnych • wyjaśnia rolę pokładelka • wymienia przystosowania stawonogów do życia w różnorodnych typach środowisk 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje i wyjaśnia zalety oraz wady wynikające z pokrycia ciała twardym oskórkiem • porównuje stawonogi wodne i lądowe pod względem budowy narządów wydalniczych oraz usuwanych produktów przemiany materii • podaje cechy, które pozwalają odróżnić stawonogi od innych zwierząt i uzasadnia swój wybór
	<p>Mięczaki – zwierzęta o miękkim niesegmentowanym ciele</p>	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko życia mięczaków • przedstawia ogólną budowę ciała mięczaków na przykładzie ślimaka • wymienia cechy budowy charakterystyczne dla wszystkich przedstawicieli mięczaków • omawia znaczenie mięczaków 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę układu pokarmowego mięczaków i sposoby pobierania przez nie pokarmu • charakteryzuje budowę i sposób funkcjonowania narządów oddechowych u mięczaków zasiedlających środowiska wodne i lądowe • charakteryzuje rozmnażanie się mięczaków 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia budowę i funkcje muszli u mięczaków • wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi przepływ krwi w układzie krwionośnym mięczaków • omawia budowę układu krwionośnego głowonogów • omawia wydalanie i osmoregulację u mięczaków • uzasadnia twierdzenie, że głowonogi są mięczakami o najwyższym stopniu 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę zewnętrzną i budowę muszli u poszczególnych gromad mięczaków • charakteryzuje gromady mięczaków oraz wskazuje charakterystyczne cechy budowy morfologicznej umożliwiające ich identyfikację • wymienia przykłady gatunków należących do poszczególnych gromad 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia twierdzenie, że głowonogi są mięczakami o najwyższym stopniu złożoności budowy • wymienia cechy budowy pozwalające odróżnić mięczaki od innych zwierząt, a następnie uzasadnia swój wybór

				złożoności budowy		
	Szkarłupnie – bezkręgowce zwierzęta wtórouste	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko i tryb życia szkarłupni • omawia znaczenie szkarłupni w przyrodzie i życiu człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje układu wodnego (ambulakralnego) • przedstawia ogólną budowę ciała szkarłupni • omawia czynności życiowe szkarłupni 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę wewnętrzną szkarłupni na przykładzie rozgwiazdy • omawia sposób odżywiania się i budowę układu pokarmowego szkarłupni • wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi wymiana gazowa, transport substancji oraz wydalanie i osmoregulacja u szkarłupni • omawia budowę układu wodnego (ambulakralnego) • uzasadnia, iż szkarłupnie są nietypowymi bezkręgowcami 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę układu nerwowego szkarłupni • omawia sposób rozmnażania się szkarłupni • wymienia gromady szkarłupni i przykładowych przedstawicieli • 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje, iż szkarłupnie są nietypowymi bezkręgowcami, uwzględniając ich cechy regresywne i progresywne • porównuje tryb życia i budowę morfologiczną liliowców, rozgwiazd, węzowideł, jeżowców i strzykw
Różnorodność strunowców	Charakterystyka strunowców. Strunowce niższe	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia pięć najważniejszych cech strunowców • wymienia podtypy strunowców • przedstawia drzewo rodowe strunowców • porównuje plan budowy bezkręgowców i strunowców 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko i tryb życia przedstawicieli strunowców niższych na przykładzie lancetnika • wskazuje w budowie lancetnika charakterystyczne cechy strunowców 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia zewnętrzną i wewnętrzną budowę ciała oraz funkcje życiowe beczaszekowców na przykładzie lancetnika • omawia zewnętrzną i wewnętrzną budowę ciała oraz funkcje życiowe osłonicy na przykładzie żachwy 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje drzewo rodowe strunowców • definiuje pojęcie <i>strunowce niższe</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę i funkcje układu wydalniczego lancetnika z układem wydalniczym płazińców • przedstawia środowisko życia żachwy • opisuje funkcje życiowe osłonicy na przykładzie żachwy
	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 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia grupy biologiczne kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje sposoby rozmnażania się i rozwoju kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy kręgloustych świadczące o tym, że są najprymitywniejszymi kręgowcami 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia etapy ewolucji łuków skrzelowych u poszczególnych grup kręgowców • wyjaśnia przyczyny zróżnicowania układu oddechowego u różnych grup kręgowców • wyjaśnia, czym jest bilans cieplny u ptaków

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

				osmoregulacja • omawia przystosowania ryb w budowie do życia w wodzie		
Płazy – kręgowce dwuśrodowiskowe	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko życia płazów • przedstawia budowę i funkcje skóry płazów • omawia budowę układu krwionośnego płazów • charakteryzuje rozmnażanie się płazów • wymienia przystosowania płazów do życia w środowisku wodno-ładowym • omawia znaczenie płazów 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje funkcjonowanie narządów wymiany gazowej u dorosłych płazów i ich larw • charakteryzuje rozwój płazów bezogonowych na przykładzie żaby • definiuje pojęcia: <i>skrzek, kijanka</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia cechy budowy i funkcje szkieletu płazów na przykładzie szkieletu żaby • charakteryzuje budowę układu pokarmowego i sposób odżywiania się płazów • omawia budowę układu oddechowego płazów • charakteryzuje budowę układu nerwowego płazów • wyjaśnia znaczenie poszczególnych narządów zmysłów • omawia proces wydalania u płazów • wymienia charakterystyczne cechy budowy i trybu życia kijanek • wskazuje zagrożenia dla różnorodności i liczebności płazów • proponuje działania mające na celu ochronę płazów 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia mechanizm wentylacji płuc u żaby • 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 	<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 	
Gady – pierwsze owodniowce	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko życia gadów • charakteryzuje sposób odżywiania się gadów • przedstawia budowę układu krwionośnego gadów • omawia sposób rozmnażania się i rozwoju gadów • wymienia przystosowania w 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy pokrycia ciała gadów, które stanowią adaptacje do życia w środowisku ładowym • przedstawia cechy budowy oraz funkcje szkieletu gadów na przykładzie jaszczurki • charakteryzuje budowę i czynności mózgowia i narządów zmysłów 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje kryterium, na podstawie którego została utworzona systematyka gadów • wskazuje zagrożenia dla różnorodności i liczebności gadów • proponuje działania mające na celu ochronę gadów 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia rolę częściowej przegrody występującej w komorze serca u większości gadów • omawia proces wentylacji płuc u gadów • porównuje proces wydalania u gadów żyjących na lądzie i w wodzie • uzasadnia, że sposób 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że działalność człowieka może być zagrożeniem dla różnorodności biologicznej gadów • wykazuje, że produkcja i wydalanie kwasu moczowego jest dla większości gadów korzystna, mimo że synteza tego związku jest bardziej kosztowna 	

		<p>budowie gadów będące adaptacją do życia na lądzie</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia znaczenie gadów 	<p>gadów</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę układu wydalniczego gadów 		<p>rozmnażania i rozwoju gadów stanowi adaptację do życia na lądzie</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>energetycznie niż synteza amoniaku i mocznika</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje, że dobrze rozwinięte kresomózgowie i mózdzek są cennymi przystosowaniami gada do życia w środowisku lądowym • wyjaśnia, w jaki sposób gady radzą sobie z niekorzystnymi dla nich warunkami środowiska występującymi w strefie klimatów umiarkowanych
	<p>Ptaki – latające zwierzęta pokryte piórami</p>	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko życia ptaków • omawia ogólną budowę ciała ptaków • charakteryzuje pokrycie ciała ptaków • charakteryzuje budowę układu pokarmowego i sposoby odżywiania się ptaków • omawia budowę układów: krwionośnego, oddechowego i rozrodczego ptaków • charakteryzuje rozmnażanie się ptaków • wymienia cechy budowy morfologicznej, anatomicznej i cechy fizjologiczne będące przystosowaniami ptaków do lotu • omawia znaczenie ptaków 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę pióra konturowego • charakteryzuje narządy zmysłów ptaków • omawia budowę jaja ptaków i podaje funkcje elementów budowy • porównuje gniazdowniki z zagniazdownikami 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę szkieletu ptaka na przykładzie gęsi • przedstawia budowę skrzydła ptaka • wyjaśnia mechanizm podwójnego oddychania występujący u ptaków • omawia schemat budowy mózgowia ptaków • charakteryzuje budowę i funkcjonowanie układu wydalniczego ptaków • analizuje cechy budowy morfologicznej, anatomicznej i cechy fizjologiczne będące adaptacją ptaków do lotu • wskazuje zagrożenia dla różnorodności i liczebności ptaków • proponuje działania mające na celu ochronę ptaków 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia rolę gruczołu kuprowego • wymienia typy piór ptaków oraz ich funkcje • omawia rozmieszczenie i funkcje worków powietrznych u ptaków • omawia zjawisko wędrówek ptaków • charakteryzuje podgromady i nadrzędy ptaków • wymienia przykładowe gatunki wybranych grup systematycznych 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega i jaki jest cel pierzenia się ptaków • wyjaśnia znaczenie układów oddechowego i krwionośnego w utrzymaniu stałocieplności u ptaków • wyjaśnia, dlaczego mechanizm podwójnego oddychania stanowi przystosowanie ptaków do lotu

	Ssaki – kręgowce wszechstro-nne i ekspansy-wne	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko życia ssaków • wymienia cechy charakterystyczne dla ssaków • charakteryzuje pokrycie ciała ssaków • omawia budowę układu pokarmowego ssaków i rolę poszczególnych narządów • charakteryzuje budowę układu oddechowego ssaków i rolę poszczególnych narządów • przedstawia budowę układu krwionośnego ssaków i sposób przepływu krwi • omawia budowę układu wydalniczego oraz sposób wydalania i osmoregulacji u ssaków • omawia sposób rozrodu ssaków • omawia znaczenie ssaków 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia rodzaje i funkcje wytworów naskórka ssaków • charakteryzuje mechanizmy służące utrzymaniu stałej temperatury ciała u ssaków • wyjaśnia znaczenie łożyska i pępowiny 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę szkieletu ssaków • omawia schemat budowy mózgowia ssaków • charakteryzuje narządy zmysłów ssaków • porównuje sposoby rozmnażania się stekowców, torbaczy i łożyskowców • wskazuje zagrożenia dla różnorodności i liczebności ssaków • proponuje działania mające na celu ochronę ssaków 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega specjalizacja uzębienia ssaków • porównuje budowę przewodu pokarmowego ssaków mięsożernych i roślinożernych • wyjaśnia, na czym polega echolokacja • charakteryzuje poszczególne podgromady ssaków • wymienia przedstawicieli poszczególnych podgromad ssaków 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje na przykładach, w jaki sposób ssaki, aby przetrwać w niskich temperaturach otoczenia, wykształciły mechanizmy zabezpieczające organizm przed zbyt dużą utratą ciepła • wyjaśnia, na przykładzie wybranych przez siebie gatunków, przystosowania ssaków do wysokiej temperatury środowiska • uzasadnia, że niektóre ssaki są przystosowane do życia w określonym środowisku (pod ziemią, na gałęziach, w powietrzu) • analizuje etapy ewolucji układu nerwowego kręgowców • wykazuje różnice w budowie płuc u ssaków i innych kręgowców • uzasadnia związek między rodzajem wydalanych azotowych produktów przemiany
Funkcjonowanie zwierząt	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 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie nabłonka syncytialnego u płazińców • wyjaśnia znaczenie 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 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje związek budowy powłoki ciała zwierząt z pełnią funkcją 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia związek między funkcją powłoki ciała a środowiskiem życia zwierząt

		<p>mało ruchliwe mają promienistą symetrię ciała</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia korzyści posiadania dwubocznej symetrii ciała 		<p>życia</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia płaszczyzny przekroju ciała zwierząt o dwubocznej symetrii ciała 		
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"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia białka motoryczne wyjaśnia rolę białek motorycznych
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 	<ul style="list-style-type: none"> omawia modyfikacje układu pokarmowego w rozwoju ewolucyjnym u zwierząt
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 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia związek między sposobem 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega zasada

		<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>wodzie 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>wymiany gazowej a wielkością i trybem życia zwierząt</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia działanie wieczek skrzelowych u ryb • wyjaśnia różnicę między płucami dyfuzyjnymi a płucami wentylowanymi 	<p>przeciwprądów u ryb</p>
Transport u zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia rodzaje płynów ciała będących nośnikami substancji w organizmach zwierząt • omawia ogólną budowę układu krwionośnego • wymienia funkcje układu krwionośnego • wymienia rodzaje naczyń krwionośnych i ich funkcje • omawia budowę serca kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia transport wewnątrzkomórkowy i zewnątrzkomórkowy • wymienia rodzaje barwników oddechowych i przykłady grup, zwierząt, u których występują • porównuje układ krwionośny otwarty z układem krwionośnym zamkniętym • wymienia grupy zwierząt, u których występuje otwarty lub zamknięty układ krwionośny 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje płyny ciała będące nośnikami substancji w organizmach zwierząt • charakteryzuje barwniki oddechowe • omawia transport substancji u bezkręgowców i kręgowców • porównuje budowę układów krwionośnych kręgowców • porównuje budowę serca kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia związek między rozmiarami ciała zwierząt i tempem metabolizmu a sposobem transportu substancji 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę układów krwionośnych bezkręgowców 	
Reagowanie zwierząt na bodźce	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>receptor, odruch, neuron, hormon</i> • klasyfikuje receptory ze względu na rodzaj docierającego bodźca • wymienia pięć rodzajów zmysłów u zwierząt • omawia budowę i funkcje poszczególnych elementów mózgowia kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje narządy zmysłów zwierząt pod względem budowy i funkcji • nazywa układy nerwowe bezkręgowców i wymienia ich cechy • porównuje odruchy bezwarunkowe i warunkowe • charakteryzuje budowę układu nerwowego strunowców 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje receptory ze względu na pochodzenie bodźców oraz budowę receptora • omawia kolejne etapy ewolucji oka • porównuje układy nerwowe bezkręgowców • wyjaśnia, na czym polega proces cefalizacji • porównuje budowę mózgowia kręgowców • omawia regulację 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego większość narządów zmysłów znajduje się w przedniej części ciała zwierząt • wymienia czynniki mające wpływ na budowę i stopień zaawansowania układu nerwowego 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę oka złożonego stawonogów • analizuje kolejne etapy ewolucji układu nerwowego bezkręgowców 	

		<ul style="list-style-type: none"> • omawia znaczenie układu hormonalnego zwierząt 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia ośrodkowy i obwodowy układ nerwowy u kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> hormonalną zwierząt na przykładzie linienia owadów 		
Osmoregulacja i wydalanie	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>osmoregulacja</i>, <i>wydalanie</i> • wymienia produkty przemiany materii • definiuje pojęcia: <i>zwierzęta amonioteliczne</i>, <i>ureoteliczne</i>, <i>urykoteliczne</i> • wymienia narządy wydalnicze u bezkręgowców i strunowców 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia mechanizm osmoregulacji u zwierząt lądowych i wodnych • wymienia drogi usuwania produktów przemiany materii 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi osmoregulacja u zwierząt izoosmotycznych, hiperosmotycznych i hiposmotycznych 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia związek między rodzajem wydalanych produktów, a trybem życia zwierząt 	
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: <i>rozdzielno płciowość</i>, <i>obojnactwo (hermafrodytyzm)</i>, <i>dymorfizm płciowy</i> • wyjaśnia różnicę między zaplemnieniem a zapłodnieniem • wymienia kolejne etapy rozwoju zarodkowego organizmu 	<ul style="list-style-type: none"> • określa wady i zalety rozmnażania bezpłciowego • porównuje zapłodnienie zewnętrzne z zapłodnieniem wewnętrznym • definiuje pojęcie <i>ontogeneza</i> • charakteryzuje okresy rozwoju pozazarodkowego • wymienia przykłady zwierząt o rozwoju prostym i złożonym • charakteryzuje zwierzęta jajorodne, jajożyworodne i żyworodne oraz podaje ich przykłady 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje sposoby rozmnażania bezpłciowego • wyjaśnia, dlaczego u pasożytów wewnętrznych i zwierząt mało ruchliwych występuje obojnactwo • wyjaśnia, na czym polega zapłodnienie krzyżowe i samozapłodnienie oraz podaje przykłady zwierząt, u których zachodzą te procesy • wyjaśnia, na czym polega partenogeneza (dzieworództwo) i heterogonia • charakteryzuje kolejne etapy rozwoju zarodkowego organizmu • charakteryzuje przebieg bruzdkowania w zależności od rodzaju jaja i podaje przykłady 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje rozmnażanie bezpłciowe i płciowe • wymienia przykłady zwierząt będących hermafrodytami • określa wady zapłodnienia zewnętrznego • wymienia listki zarodkowe i powstające z nich struktury u człowieka • określa kryterium podziału zwierząt na pierwouste i wtórouste 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że rodzaj zaplemnienia i zapłodnienia związany jest ze środowiskiem życia klasyfikuje jaja ze względu na ilość i rozmieszczenie żółtka 	

				ich występowania • omawia sposób powstania wtórnej jamy ciała u pierwoustych i wtóroustych • porównuje przebieg rozwoju prostego i złożonego		
--	--	--	--	--	--	--

Metabolizm	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 endoenergetycznych i egzoenergetycznych • wymienia cechy ATP • przedstawia summaryczny 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 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje przebieg reakcji redoks z udziałem NADP
	Enzymy	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia rolę enzymów w komórce • wymienia cechy enzymów • wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznych • definiuje pojęcie <i>szlak metaboliczny</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia mechanizm działania enzymów • zapisuje równanie reakcji enzymatycznej • charakteryzuje szlak metaboliczny liniowy i cykliczny • wyjaśnia, na czym polega model regulacji aktywności enzymów zwany ujemnym sprzężeniem zwrotnym 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę enzymów • wyjaśnia mechanizm tworzenia kompleksu enzym-substrat • wyjaśnia, w jaki sposób na szybkość reakcji enzymatycznych wpływają: stężenie substratu, temperatura, pH, stężenie soli, stężenie enzymu, aktywatory i inhibitory • porównuje mechanizm inhibicji kompetycyjnej i niekompetycyjnej • omawia sposoby regulacji przebiegu szlaków metabolicznych 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje modele powstawania kompleksu enzym-substrat • porównuje mechanizm działania inhibitorów hamujących enzymy nieodwracalnie i odwracalnie • omawia zasady nazewnictwa i klasyfikacji enzymów • planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wpływu temperatury na aktywność dehydrogenazy w bulwach ziemniaka 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia mechanizm aktywacji proenzymu na przykładzie pepsyny
	Autotrofi-czne odżywianie się organizmów – fotosynteza	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje wykorzystanie energii przez autotrofy i heterotrofy • wyjaśnia ogólny 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje fotosyntezę zachodzącą w komórkach roślin z fotosyntezą zachodzącą w komórkach bakterii 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę cząsteczki chlorofilu • uzasadnia stosowanie wobec niektórych grup roślin następującego 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje barwniki roślinne • omawia budowę i funkcje fotosystemów I i II 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę i działanie syntazy ATP

		<p>przebieg fotosyntezy</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<p>zielonych i purpurowych</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia rolę chlorofilu i dodatkowych barwników fotosyntetycznych w przebiegu fotosyntezy wymienia substraty i produkty fazy fotosyntezy zależnej i niezależnej od światła wyjaśnia związek między fazą fotosyntezy zależną od światła a fazą fotosyntezy niezależną od światła 	<p>nazewnictwa: rośliny typu C3, rośliny typu C4, rośliny typu CAM</p> <ul style="list-style-type: none"> 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"> określa warunki, przebieg oraz efekty fosforylacji fotosyntetycznej cyklicznej i niecyklicznej porównuje budowę anatomiczną liścia rośliny typu C3 i typu C4 określa przyczyny i skutki fotooddychania 	
	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 cieniolutnymi analizuje rozmieszczenie chloroplastów w komórkach miękiszu w zależności od warunków świetlnych 	<ul style="list-style-type: none"> omawia wpływ czynników zewnętrznych na intensywność procesu fotosyntezy analizuje na wykresach wpływ natężenia światła, stężenia dwutlenku węgla i wysokości temperatury na intensywność fotosyntezy 	<ul style="list-style-type: none"> planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wpływu natężenia światła, stężenia dwutlenku węgla i wysokości temperatury na intensywność fotosyntezy 	
	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 	
	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 	<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 ciepła przez nasiona 	<ul style="list-style-type: none"> planuje doświadczenie, którego celem jest wykazanie wydzielania dwutlenku węgla przez kiełkujące nasiona

		intensywność oddychania tlenowego				
	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 i fermentację 	<ul style="list-style-type: none"> planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wydzielania dwutlenku węgla podczas fermentacji alkoholowej
	Inne ważne procesy metaboliczne	<ul style="list-style-type: none"> wymienia substraty energetyczne oddychania komórkowego inne niż glukoza wymienia zbędne produkty katabolicznych przemian węglowodanów, tłuszczów i białek oraz drogi ich usuwania z organizmu 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>glukoneogeneza, glikogenoliza, deaminacja</i> wyjaśnia, na czym polega cykl mocznikowy określa lokalizację cyklu mocznikowego i glukoneogenezy w organizmie człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> omawia przebieg glukoneogenezy omawia przebieg β-oksydacji omawia przebieg przemian białek charakteryzuje cykl mocznikowy 	<ul style="list-style-type: none"> omawia przebieg rozkładu białek, cukrów i tłuszczów określa znaczenie acetylokoenzymu A w przebiegu różnych szlaków metabolicznych 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, dlaczego jony NH_4^+ muszą być transportowane z pominięciem płynów ustrojowych
Organizm człowieka. Skóra – powłoka ciała	Organizm człowieka jako funkcjonalna całość	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>komórka, tkanka, narząd, układ narządów, organizm</i> wymienia układy narządów 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> dowodzi, że ciało człowieka stanowi wielopoziomą strukturę uzasadnia, że człowiek jest organizmem stałocieplnym omawia mechanizm regulacji temperatury ciała człowieka omawia mechanizm regulacji ciśnienia krwi 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zależności pomiędzy poszczególnymi układami narządów 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje współdziałanie narządów człowieka w utrzymaniu homeostazy
	Budowa i funkcje skóry	<ul style="list-style-type: none"> wymienia warstwy skóry wymienia funkcje skóry wymienia wytwory naskórka nazywa poszczególne 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, jakie znaczenie ma skóra w termoregulacji charakteryzuje gruczoły skóry 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia zależność między budową skóry a jej funkcjami opisuje funkcje poszczególnych wytworów naskórka 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje poszczególne warstwy skóry pod względem budowy i funkcji planuje doświadczenia mające na celu ocenę wrażliwości dotykowej 	

		elementy skóry			różnych okolic ciała i odczuwania temperatury	
	Choroby i higiena skóry	<ul style="list-style-type: none"> wymienia choroby skóry wymienia czynniki chorobotwórcze będące przyczynami chorób skóry wyjaśnia, na czym polega profilaktyka chorób skóry 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia konieczność dbania o skórę wymienia zasady higieny skóry klasyfikuje i charakteryzuje choroby skóry 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, czym są alergię, grzybice i oparzenia omawia zaburzenia funkcjonowania gruczołów omawia przyczyny zachorowania na czerniaka złośliwego, diagnostykę, sposób leczenia i profilaktykę tej choroby 	<ul style="list-style-type: none"> ocenia wpływ promieniowania słonecznego na skórę 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, że czerniak złośliwy jest chorobą współczesnego świata
Aparat ruchu	Ogólna budowa i funkcje szkieletu	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela część czynną i bierną aparatu ruchu wymienia funkcje szkieletu podaje nazwy głównych kości tworzących szkielet człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje elementy szkieletu osiowego, szkieletu obręczy i kończyn opisuje strukturę kości długiej rozdziela kości ze względu na ich kształt 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia związek między budową kości a jej właściwościami mechanicznymi omawia zmiany zachodzące w szkielecie podczas wzrostu i rozwoju człowieka porównuje tkankę kostną z tkanką chrzęstną 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia czynniki wpływające na przebudowę kości określa, jakie właściwości kości wynikają z budowy tkankowej 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje budowę szkieletu noworodka z budową szkieletu osoby dorosłej
	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 	
	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 	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje kości trzewioczaszki i mózgowiczaszki 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 	<ul style="list-style-type: none"> omawia rolę chrząstek w budowie klatki piersiowej wskazuje różnice między budową czaszki noworodka a budową czaszki dorosłego człowieka klasyfikuje żebra 	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje kręgi pochodzące z różnych odcinków kręgosłupa wskazuje elementy kręgu porównuje miednicę kobiety z miednicą mężczyzny

		kończyny dolnej		znaczenie <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje związek budowy odcinków kręgosłupa z pełnioną funkcją • wykazuje związek budowy kończyn z pełnioną przez nie funkcją 		
	Budowa i funkcjonowanie układu mięśniowego	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega praca mięśni • wymienia elementy budowy tkanki mięśniowej • wymienia rodzaje tkanek mięśniowych • omawia budowę tkanek mięśniowych • wyjaśnia, na czym polega antagonistyczne działanie mięśni • wymienia źródła energii potrzebnej do skurczu mięśnia 	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje rodzaje tkanek mięśniowych • porównuje rodzaje tkanek mięśniowych pod względem budowy i funkcji • rozpoznaje najważniejsze mięśnie szkieletowe • określa funkcje mięśni szkieletowych wynikające z ich położenia • omawia budowę sarkomeru • wyjaśnia, na czym polega mechanizm powstawania skurczu mięśnia szkieletowego • określa, w jakich warunkach w mięśniach powstaje deficyt tlenowy 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę makroskopową i mikroskopową mięśnia szkieletowego • wykazuje związek budowy tkanki mięśniowej z funkcją pełnioną przez tę tkankę • analizuje kolejne etapy skurczu mięśnia • omawia warunki prawidłowej pracy mięśni • omawia przemiany biochemiczne zachodzące podczas długotrwałej pracy mięśnia • analizuje przemiany kwasu mlekowego • porównuje rodzaje skurczów mięśni 	<ul style="list-style-type: none"> • wyróżnia rodzaje mięśni ze względu na wykonywane czynności • wyjaśnia, na czym polega synergistyczne działanie mięśni • uzasadnia, że mięśnie szkieletowe mają budowę hierarchiczną • określa rolę mioglobiny 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje mięśnie czerwone z mięśniami białymi
	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"> • rozróżnia 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 	<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 techniki i substancje przyspieszające naturalne procesy fizjologiczne 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia działanie wybranych grup środków dopingujących

				<ul style="list-style-type: none"> • przewiduje skutki stosowania dopingu w sporcie 	podczas transfuzji krwi i EPO	
Układ pokarmowy	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"> • rozróżnia 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 • przewiduje skutki niedoboru i nadmiaru poszczególnych składników odżywczych 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje zawartość białek w poszczególnych produktach
	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 wybranych witamin w organizmie człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia skutki nadmiaru wybranych witamin w organizmie człowieka 	
	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 	

	Budowa i funkcje układu pokarmowego	<ul style="list-style-type: none"> • dzieli układ pokarmowy na przewód pokarmowy i gruczoły trawienne • wymienia odcinki przewodu pokarmowego i podaje nazwy gruczołów trawiennych • omawia podstawowe funkcje jamy ustnej, gardła, przełyku i żołądka • wyjaśnia, na czym polegają funkcje języka i gardła w procesie połykania pokarmu • omawia funkcje dwunastnicy • omawia funkcje wątroby i trzustki • omawia funkcje jelita cienkiego i jelita grubego • wskazuje miejsca wchłaniania pokarmu 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega trawienie pokarmów • porównuje użębienie mleczne z użębieniem stałym • omawia proces trawienia zachodzący w jamie ustnej • wyjaśnia, jaką rolę odgrywa ślina • omawia proces trawienia w żołądku • wymienia odcinki jelita cienkiego • omawia budowę wątroby • wymienia składniki soku trzustkowego oraz jelitowego • wyjaśnia, jakie znaczenie mają kosmki jelitowe 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę zęba • omawia funkcję nagłośni w procesie połykania pokarmu • charakteryzuje funkcje gruczołów błony śluzowej żołądka • wyjaśnia rolę żółci • charakteryzuje układ wrotny wątroby • omawia działanie enzymów trzustkowych i jelitowych • omawia budowę kosmków jelitowych • analizuje mechanizm wchłaniania składników pokarmowych • uzasadnia, że występowanie bakterii w jelicie grubym ma duże znaczenie dla organizmu 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia sposób regulacji funkcjonowania układu pokarmowego • charakteryzuje przemiany składników odżywczych w układzie pokarmowym • wyjaśnia znaczenie gastryny 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje przekroje ścian odcinków przewodu pokarmowego
	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"> • omawia metody diagnostyki chorób układu pokarmowego 	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje choroby układu pokarmowego na podstawie charakterystycznych objawów
Układ oddechowy	Budowa i funkcjonowanie układu oddechowego	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia elementy układu oddechowego człowieka • dzieli elementy układu 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia funkcje głośni i nagłośni • omawia związek między budową a 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zależności między budową poszczególnych odcinków układu 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia czynniki decydujące o wysokości i natężeniu głosu 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega różnica w budowie krtani kobiety i budowie krtani

		<p>oddechowego człowieka na drogi oddechowe i płuca</p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje funkcje poszczególnych elementów układu oddechowego człowieka 	<p>funkcją płuc</p>	<p>oddechowego a funkcjami tych odcinków</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia powstawanie głosu 		<p>mężczyzny</p>
	<p>Wentylacja i wymiana gazowa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje istotę procesu oddychania • rozróżnia 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 	<ul style="list-style-type: none"> • przewiduje skutki wpływu zbyt niskiego i zbyt wysokiego ciśnienia na prawidłowe funkcjonowanie organizmu
	<p>Zaburzenia funkcjonowania układu oddechowego</p>	<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 	
<p>Układ krążenia</p>	<p>Skład i funkcje krwi</p>	<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 	<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 	<ul style="list-style-type: none"> • interpretuje wyniki badania krwi • uzasadnia związek między cechami elementów morfotycznych krwi a funkcjami pełnionymi przez te elementy • przewiduje skutki krzepnięcia krwi 	<ul style="list-style-type: none"> • przewiduje skutki utraty zbyt dużej ilości krwi

			<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>aglutynacja</i> • rozróżnia grupy krwi • wyjaśnia zasady transfuzji krwi 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje proces krzepnięcia krwi • charakteryzuje grupy krwi • wyjaśnia, w jaki sposób dochodzi do konfliktu serologicznego w zakresie Rh 	wewnątrz naczyń	
	Budowa i funkcje układu krwionośnego	<ul style="list-style-type: none"> • nazywa elementy układu krążenia • porównuje tętnice z żyłami pod względem budowy i pełnionych funkcji • rozróżnia krwiobieg duży i krwiobieg mały 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jaką rolę pełnią zastawki w żyłach • rozróżnia typy sieci naczyń krwionośnych • rozróżnia rodzaje naczyń krwionośnych • omawia przepływ krwi w krwiobiegu dużym i krwiobiegu małym 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia związek między budową naczyń krwionośnych a ich funkcjami • porównuje krwiobieg duży z krwiobiegiem małym pod względem pełnionych funkcji 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje typy sieci naczyń krwionośnych 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje, w jaki sposób przepływa krew w żyłach
	Serce	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy charakterystyczne serca człowieka • określa położenie serca • wymienia główne części serca • rozpoznaje główne części serca • wyjaśnia znaczenie naczyń wieńcowych dla pracy serca 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia rolę zastawek w funkcjonowaniu serca • wyjaśnia, czym jest tętno • wykonuje pomiar tętna • wykonuje pomiar ciśnienia krwi • ocenia znaczenie badań diagnostycznych pracy serca • wymienia czynniki wpływające na przyspieszenie pracy serca 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia zastawki w sercu • charakteryzuje mechanizm automatyzmu serca • określa rolę, jaką w pracy serca odgrywa worek osierdziowy • omawia cykl pracy serca • interpretuje wyniki pomiarów tętna • interpretuje wyniki pomiaru ciśnienia krwi 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę układu przewodzącego serca • omawia różnicę w wartości ciśnienia skurczowego i rozkurczowego • omawia sposób regulacji ciśnienia krwi w naczyniach 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje mechanizm regulacji pracy serca
	Układ limfatyczny	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia elementy układu limfatycznego • wymienia funkcje układu limfatycznego • określa funkcje limfy 	<ul style="list-style-type: none"> • określa funkcje narządów wchodzących w skład układu limfatycznego • wymienia cechy naczyń limfatycznych • wyjaśnia, jakie znaczenie ma układ krążenia w utrzymaniu homeostazy 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje narządy układu limfatycznego • porównuje naczynia limfatyczne i żyły pod względem budowy • omawia skład i rolę limfy • porównuje układ krwionośny z układem limfatycznym 	<ul style="list-style-type: none"> • ocenia znaczenie prawidłowego funkcjonowania narządów tworzących układ limfatyczny • omawia sposób powstawania limfy 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że układ krwionośny i układ limfatyczny stanowią integralną całość
	Choroby układu krążenia	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia choroby układu krążenia • wymienia sposoby 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia przyczyny chorób układu krążenia • wyjaśnia, na czym 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje choroby układu krążenia • omawia wady nabyte 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia objawy chorób układu krążenia • omawia sposoby 	

		zapobiegania chorobom układu krążenia	polega niewydolność układu krążenia	i wady wrodzone serca	leczenia chorób układu krążenia	
Obrona immunologiczna organizmu	Budowa i funkcjonowanie układu odpornościowego	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>antygen</i> • wymienia elementy układu odpornościowego • nazywa komórki biorące udział w reakcjach odpornościowych • wymienia podstawowe reakcje obronne organizmu • omawia rolę przeciwciał • definiuje pojęcie <i>pamięć immunologiczna</i> • wyjaśnia znaczenie szczepień ochronnych • omawia rodzaje odporności swoistej 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia naturalne bariery ochronne • porównuje odporność nieswoistą z odpornością swoistą • definiuje pojęcie <i>główny układ zgodności tkankowej (MHC)</i> • omawia znaczenie antygenów zgodności tkankowej w transplantacjach • podaje przyczyny konfliktu serologicznego • wymienia etapy odpowiedzi immunologicznej • wyjaśnia, na czym polega humoralna i komórkowa odpowiedź immunologiczna • rozróżnia rodzaje odporności swoistej 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje komórki, tkanki i narządy układu odpornościowego • wyjaśnia znaczenie mediatorów układu odpornościowego • definiuje pojęcie <i>autoantygen</i> • charakteryzuje specyfikę działania limfocytów T i limfocytów B • omawia kolejne etapy odpowiedzi immunologicznej • wyjaśnia znaczenie pamięci immunologicznej • porównuje humoralną odpowiedź immunologiczną z komórkową odpowiedzią immunologiczną • porównuje pierwotną odpowiedź immunologiczną z wtórną odpowiedzią immunologiczną 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że reakcja zapalna jest odpowiedzią organizmu na infekcję lub uraz 	omawia znaczenie antygenów zgodności tkankowej w prawidłowym funkcjonowaniu układu odpornościowego
	Zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia choroby autoimmunizacyjne • wymienia sposoby zakażenia wirusem HIV • wyjaśnia, że alergii jest stanem nadwrażliwości organizmu 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje choroby autoimmunizacyjne • charakteryzuje przebieg zakażenia wirusem HIV • omawia profilaktykę AIDS • podaje przyczyny alergii • wymienia podstawowe zasady, których należy przestrzegać przy przeszczepach 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia przyczyny nieprawidłowych reakcji odpornościowych • charakteryzuje budowę wirusa HIV • omawia metody diagnostyki AIDS • omawia mechanizm powstawania reakcji alergicznej • charakteryzuje zasady przeszczepiania tkanek i narządów 	<ul style="list-style-type: none"> • dowodzi, że AIDS jest chorobą układu odpornościowego 	• omawia sposoby leczenia AIDS

Układ wydalniczy	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 wskazuje na planszy lub modelu elementy układu wydalniczego i nazywa te elementy nazywa etapy powstawania moczu wymienia składniki moczu ostatecznego 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje narządy układu wydalniczego omawia budowę anatomiczną nerki wymienia drogi wydalania zbędnych produktów przemiany materii podaje miejsca powstawania moczu pierwotnego i moczu ostatecznego wymienia czynniki wpływające na objętość wydalanego moczu 	<ul style="list-style-type: none"> omawia rolę układu wydalniczego w utrzymaniu homeostazy omawia budowę i funkcje nefronu charakteryzuje etapy powstawania moczu porównuje mocz pierwotny z moczem ostatecznym pod względem ilości i składu 	<ul style="list-style-type: none"> omawia mechanizm wydalania moczu analizuje regulację objętości wydalanego moczu charakteryzuje wewnątrzwydzielniczą funkcję nerek 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje wpływ hormonów na funkcjonowanie nerek
	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 	
Układ nerwowy	Budowa i funkcje układu nerwowego	<ul style="list-style-type: none"> wymienia elementy układu nerwowego wymienia funkcje układu nerwowego definiuje pojęcia: <i>neuron, potencjał spoczynkowy, potencjał czynnościowy, bodziec progowy</i> rozdzieli podstawowe elementy neuronu opisuje działanie synapsy chemicznej 	<ul style="list-style-type: none"> omawia ogólną budowę układu nerwowego porównuje dendryty z aksonami rozdzieli neurony pod względem funkcjonalnym wyjaśnia znaczenie pojęcia <i>pobudliwość nerwowa</i> rozdzieli 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 glejowych 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 porównuje funkcjonowanie synapsy chemicznej z funkcjonowaniem synapsy elektrycznej klasyfikuje neuroprzebieźniki 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega okres refrakcji

	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 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie bariery krew-mózg
	Obwodowy układ nerwowy	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje elementy obwodowego układu nerwowego definiuje pojęcia: <i>luk odruchowy</i>, <i>odruch</i> wymienia elementy łuku odruchowego 	<ul style="list-style-type: none"> omawia budowę nerwu rozdziela nerwy czaszkowe i nerwy rdzeniowe charakteryzuje elementy łuku odruchowego wymienia przykłady odruchów warunkowych i bezwarunkowych 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje przekazywanie impulsu w łuku odruchowym porównuje odruchy warunkowe z odruchami bezwarunkowymi klasyfikuje rodzaje odruchów wyjaśnia, na czym polega klasyczny odruch warunkowy charakteryzuje rodzaje pamięci 	<ul style="list-style-type: none"> omawia doświadczenia Iwana Pawłowa dowodzi znaczenia odruchów warunkowych w uczeniu się omawia sposób, w jaki przebiegają informacje przez różne rodzaje pamięci 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, w jaki sposób powstaje instrumentalny odruch warunkowy
	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 	
	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 	<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 	<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 	<ul style="list-style-type: none"> dowodzi, że długotrwały stres stanowi zagrożenie dla homeostazy dowodzi, że nerwice są chorobami cywilizacyjnymi rozdziela rodzaje nerwic 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, że uzależnienie jest chorobą układu kary i układu nagrody

		<ul style="list-style-type: none"> • proponuje działania profilaktyczne zmniejszające ryzyko wystąpienia depresji • podaje przykłady chorób neurologicznych • wymienia przykłady rytmów biologicznych człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje sposoby zmniejszania ryzyka powstawania uzależnień • wymienia fazy snu • ocenia znaczenie snu dla prawidłowego funkcjonowania organizmu • wyjaśnia, czym są rytmy biologiczne 	<p>powstawania uzależnienia</p> <ul style="list-style-type: none"> • dowodzi, że uzależnienie to choroba układu nerwowego • charakteryzuje wybrane choroby neurologiczne • omawia dobowy rytm snu i czuwania 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje fazy stresu 	
Narządy zmysłów	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 przetwarzanie informacji wzrokowej • charakteryzuje wybrane choroby wzroku 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia przyczyny, diagnostykę, leczenie i profilaktykę jaskry
	Ucho – narząd słuchu i równowagi	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia elementy narządu słuchu i równowagi • określa podstawowe funkcje elementów narządu słuchu i równowagi 	<ul style="list-style-type: none"> • dowodzi szkodliwości hałasu • rozróżnia ucho zewnętrzne, środkowe i wewnętrzne • opisuje drogę fal dźwiękowych i impulsu nerwowego prowadzącą do powstania wrażeń słuchowych • omawia budowę 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 • określa zakres częstotliwości dźwięku, na który reaguje ludzkie ucho 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, od czego zależy wysokość i natężenie dźwięku
	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 	

