

BIOLOGIA - WYMAGANIA EDUKACYJNE DLA KLAS 1-4 LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCEGO ZAKRES ROZSZERZONY

Zakresy wymagań edukacyjnych, w których ujęte zostały wiadomości i umiejętności dla poszczególnych ocen:

Ocena dopuszczająca - ocenę tą może uzyskać uczeń, który opanował wymagania edukacyjne na ocenę dopuszczającą.

Ocena dostateczna - ocenę tą może uzyskać uczeń, który opanował wymagania edukacyjne na ocenę dopuszczającą i dostateczną. Uczeń z niewielką pomocą nauczyciela potrafi rozwiązać podstawowe problemy. Analizuje również proste zależności, a także próbuje porównywać, wnioskować i zajmować określone stanowisko.

Ocena dobra - ocenę tą może uzyskać uczeń, który opanował wymagania edukacyjne na ocenę dopuszczającą, dostateczną i dobrą. Uczeń właściwie stosuje terminologię przedmiotową, a także wiadomości w sytuacjach typowych wg wzorów znanych z lekcji i podręcznika, rozwiązuje typowe problemy z wykorzystaniem poznanych metod, samodzielnie pracuje z podręcznikiem i materiałem źródłowym oraz aktywnie uczestniczy w zajęciach.

Ocena bardzo dobra - ocenę tą może uzyskać uczeń, który opanował wymagania edukacyjne na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą oraz bardzo dobrą. Potrafi on samodzielnie interpretować zjawiska oraz argumentować i uzasadniać zajęte stanowisko/tezę.

Ocena celująca - ocenę tą może uzyskać uczeń, który opanował wszystkie wymagania edukacyjne (na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą i bardzo dobrą oraz celującą). Potrafi on selekcjonować i hierarchizować wiadomości, z powodzeniem interpretuje i opisuje zjawiska przyrodnicze, rozwiązuje nietypowe problemy.

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca Uczeń:	Ocena dostateczna Uczeń:	Ocena dobra Uczeń:	Ocena bardzo dobra Uczeń:	Ocena celująca Uczeń:
KLASA 1					
DZIAŁ: BADANIA BIOLOGICZNE					
Metody badawcze w biologii	<ul style="list-style-type: none"> rozróżnia metody poznawania świata wymienia etapy badań biologicznych określa problem badawczy, hipotezę badawczą odróżnia próbę kontrolną od próby badawczej wskazuje sposób prowadzenia dokumentacji doświadczenia i obserwacji 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega różnica między obserwacją a doświadczeniem odróżnia problem badawczy od hipotezy dokumentuje obserwacje i proste doświadczenia odróżnia zmienną zależną od zmiennej niezależnej 	<ul style="list-style-type: none"> omawia zasady prowadzenia i dokumentowania badań określa główne etapy badań do konkretnych obserwacji i doświadczeń biologicznych planuje przykładową obserwację biologiczną wykonuje dokumentację przykładowej obserwacji 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje kolejne etapy prowadzenia badań odnosi się do wyników uzyskanych przez innych badaczy ocenia poprawność zastosowanych procedur badawczych formułuje wnioski 	<ul style="list-style-type: none"> właściwie planuje obserwacje i doświadczenia oraz interpretuje ich wyniki odróżnia próbę kontrolną pozytywną od próby kontrolnej negatywnej
Obserwacje mikroskopowe	<ul style="list-style-type: none"> podaje nazwy elementów układu optycznego i układu mechanicznego mikroskopu optycznego wymienia cechy obrazu 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia sposób działania mikroskopów optycznego i elektronowego 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje działanie mikroskopu optycznego i mikroskopu elektronowego wymienia zalety i wady mikroskopów optycznych 	<ul style="list-style-type: none"> określa zasadę działania mikroskopu fluorescencyjnego wyjaśnia różnicę w sposobie działania 	<ul style="list-style-type: none"> na podstawie różnych zdjęć zamieszczonych w literaturze popularnonaukowej wskazuje, za pomocą

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	oglądanego w mikroskopie optycznym • obserwuje pod mikroskopem gotowe preparaty • oblicza powiększenie mikroskopu		oraz elektronowych • podejmuje próbę wykonania poprawnie preparatu mikroskopowego i obejrzenia go pod mikroskopem	mikroskopów elektronowych: transmisyjnego i skaningowego • samodzielnie wykonuje preparaty mikroskopowe	jakiego mikroskopu uzyskano przedstawiony obraz i uzasadnia swój wybór • stosuje pojęcie <i>zdolność rozdzielcza</i> do opisu działania mikroskopów różnych typów
Proste analizy statystyczne w biologii	• poprawnie konstruuje tabele i wykresy • stosuje podstawowe parametry statystyczne: minimum, maksimum, średnia arytmetyczna	• odczytuje oraz przetwarza informacje tekstowe, graficzne i liczbowe w typowych sytuacjach • stosuje podstawowe parametry statystyczne: minimum, maksimum, średnia arytmetyczna, dominanta, średnia ważona, mediana	• odczytuje, analizuje, interpretuje oraz przetwarza informacje tekstowe, graficzne i liczbowe w typowych sytuacjach	• odczytuje, analizuje, interpretuje oraz przetwarza informacje tekstowe, graficzne i liczbowe w nietypowych sytuacjach	• stosuje podstawowe parametry statystyczne
Analiza materiałów źródłowych	• wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji • odróżnia wiedzę potoczną od wiedzy uzyskanej metodami naukowymi	• odróżnia fakty od opinii	• objaśnia i komentuje informacje, posługując się terminologią biologiczną	• krytycznie ocenia, czy materiał źródłowy jest wiarygodny • wykazuje błędne związki przyczynowo-skutkowe	• krytycznie odnosi się do informacji pozyskanych z różnych źródeł, w tym ze źródeł internetowych
DZIAŁ: CHEMICZNE PODSTAWY ŻYCIA					
Skład chemiczny organizmów	• klasyfikuje związki chemiczne na organiczne i nieorganiczne • wymienia związki budujące organizm • wymienia pierwiastki biogenne	• klasyfikuje pierwiastki na makroelementy i mikroelementy • wyjaśnia pojęcie pierwiastki biogenne	• omawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów • wymienia funkcje soli mineralnych	• uzasadnia znaczenie soli mineralnych dla organizmów	• wymienia objawy niedoboru podstawowych makroelementów
Wiązania i oddziaływania chemiczne	• wymienia wiązania i oddziaływania chemiczne	• określa znaczenie i występowanie wybranych typów wiązań	• charakteryzuje budowę różnych typów wiązań chemicznych	• rozpoznaje na schematach różne typy wiązań chemicznych	• rysuje modele różnych typów wiązań chemicznych

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
		i oddziaływań chemicznych • wskazuje substancje hydrofilowe i hydrofobowe oraz określa ich właściwości			
Woda - źródło życia	• wymienia funkcje wody • podaje właściwości fizykochemiczne wody	• omawia budowę cząsteczki wody • określa, za jakie właściwości wody odpowiadają wskazane zjawiska, np. unoszenie się lodu na powierzchni wody	• charakteryzuje właściwości fizykochemiczne wody	• wykazuje związek między budową cząsteczki wody i właściwościami a jej rolą w organizmie • przeprowadza proste doświadczenia dotyczące właściwości wody	• przeprowadza samodzielnie doświadczenia dotyczące zmian napięcia powierzchniowego wody oraz właściwie interpretuje wyniki • wskazuje i wyjaśnia sposób oddziaływań między cząsteczkami na funkcjonowanie organizmów
Budowa i funkcje sacharydów	• klasyfikuje sacharydy na monosacharydy, disacharydy i polisacharydy oraz podaje nazwy ich przedstawicieli • wymienia właściwości mono-, oligo i polisacharydów	• określa kryterium klasyfikacji sacharydów • wyjaśnia, w jaki sposób powstaje wiązanie O-glikozydowe • omawia występowanie oraz znaczenie wybranych mono-, oligo i polisacharydów • określa, w jaki sposób powstają formy pierścieniowe monosacharydów • wskazuje sposoby wykrywania glukozy i skrobi	• wskazuje różnice między poszczególnymi monosacharydami • charakteryzuje i porównuje budowę wybranych polisacharydów • porównuje budowę chemiczną mono-, oligo- i polisacharydów • planuje i przeprowadza doświadczenie mające na celu wykrycie skrobi	• omawia powstawanie form pierścieniowych monosacharydów • ilustruje powstawanie wiązania O-glikozydowego • zapisuje wzory wybranych węglowodanów • planuje i przeprowadza doświadczenie mające na celu wykrycie glukozy w materiale biologicznym	• planuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające wykryć dowolny dwucukier • wyjaśnia przy pomocy samodzielnie zapisanych reakcji chemicznych właściwości redukujące glukozy • wyjaśnia, dlaczego skrobia i celuloza mają odmienne funkcje w organizmie
Budowa i funkcje lipidów	• klasyfikuje lipidy ze względu na budowę cząsteczek	• wyjaśnia, na czym polega różnica między tłuszczami	• charakteryzuje budowę lipidów prostych, złożonych	• porównuje poszczególne grupy	• wyjaśnia związek między budową poszczególnych

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • podaje podstawowe funkcje lipidów • podaje podstawowe znaczenie lipidów • wskazuje znaczenie cholesterolu 	<ul style="list-style-type: none"> • nasycenymi a tłuszczami nienasyconymi • wymienia kryteria klasyfikacji lipidów • omawia budowę trójglicerydu • omawia budowę fosfolipidów i ich rozmieszczenie w błonie komórkowej 	<ul style="list-style-type: none"> • i izoprenowych • wyjaśnia znaczenie cholesterolu • wskazuje związek między obecnością wiązań podwójnych w kwasach tłuszczowych a właściwościami lipidów 	<ul style="list-style-type: none"> • lipidów • omawia budowę fosfolipidów i ich rozmieszczenie w błonie biologicznej • analizuje budowę triglicerydu i fosfolipidu oraz je porównuje • wyjaśnia znaczenie karotenoidów dla roślin 	<ul style="list-style-type: none"> • lipidów a funkcjami, jakie pełnią w organizmach • planuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest wykrycie lipidów w nasionach słonecznika
Aminokwasy	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia różne rodzaje aminokwasów • podaje nazwę wiązania między aminokwasami 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę aminokwasów białkowych 	<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje wzór ogólny aminokwasów i nazywa jego składowe 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje aminokwasy na endogenne i egzogenne i wymienia ich przykłady 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje właściwości poszczególnych grup aminokwasów
Budowa i funkcje białek	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia poziomy organizacji białek – strukturę przestrzenną • podaje nazwy grup białek ze względu na pełnione funkcje, liczbę aminokwasów w łańcuchu, strukturę oraz obecność elementów nie aminokwasowych • wymienia przykładowe białka i ich funkcje • omawia budowę białek • wymienia podstawowe właściwości białek • określa biologiczne znaczenie białek (albuminy, globuliny, histony, kolagen, keratyna, hemoglobina, mioglobina) • definiuje pojęcia: <i>koagulacja</i> i <i>denaturacja</i> • wymienia czynniki 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje kryteria klasyfikacji białek • wskazuje wiązanie peptydowe • charakteryzuje struktury I, II-, III- i IV-rzędową • klasyfikuje białka ze względu na funkcje pełnione w organizmie • wyjaśnia, na czym polega i w jakich warunkach zachodzą koagulacja i denaturacja białek • podaje wpływ wybranych czynników fizykochemicznych na białka • opisuje reakcje biuretową i ksantoproteinową 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje grupy białek ze względu na pełnione funkcje, liczbę aminokwasów w łańcuchu i strukturę oraz obecność elementów nie aminokwasowych • zapisuje reakcję powstawania dipeptydu • wyjaśnia znaczenie struktur I-, II-, III i IV-rzędowej białek • wyjaśnia znaczenie oddziaływań w strukturach III i IV-rzędowej białka • charakteryzuje białka proste i złożone • wyjaśnia, na czym polega reakcja biuretowa i reakcja ksantoproteinowa 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje białka fibrylarne i globularne • porównuje proces koagulacji i denaturacji białek oraz wskazuje ich znaczenie dla organizmów • planuje i przeprowadza doświadczenie mające na celu wykrycie wiązań peptydowych • planuje i przeprowadza doświadczenie dotyczące wpływu różnych czynników fizykochemicznych (pH, temperatura) na białko • wyjaśnia, czym różnią się reakcje ksantoproteinowa i biuretowa 	<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje sekwencję aminokwasów w tripeptydzie • wykazuje związek budowy białek z ich funkcjami w organizmie • wyjaśnia, czym różnią się reakcje ksantoproteinowa i biuretowa

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	wywołujące denaturację • opisuje doświadczenie wpływu jednego z czynników fizykochemicznych na białko				
Budowa i funkcje nukleotydów	• charakteryzuje budowę pojedynczego nukleotydu DNA i RNA	• przedstawia rodzaje nukleotydów i ich rolę • wymienia dinukleotydy i ich rolę	• rysuje ogólny schemat budowy nukleotydów kwasów nukleinowych	• klasyfikuje zasady azotowe na puryny i pirymidyny	• rozróżnia zasady azotowe na podstawie wzorów
Budowa i funkcje DNA	• przedstawia rolę DNA • określa lokalizację DNA w komórkach eukariotycznych i prokariotycznych	• wyjaśnia, na czym polega komplementarność zasad • wymienia i wskazuje wiązania w cząsteczce DNA • wyjaśnia pojęcie podwójna helisa	• charakteryzuje budowę chemiczną i budowę przestrzenną cząsteczek DNA i RNA • przedstawia proces replikacji DNA i RNA	• oblicza procentową zawartość zasad azotowych w DNA • wykazuje związek replikacji z podziałem komórki	• wyjaśnia związek sekwencji DNA z pierwszorzędową strukturą białek • rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności dotyczące zawartości zasad azotowych w cząsteczce DNA
Budowa i funkcje RNA	• określa lokalizację RNA w komórkach eukariotycznych i prokariotycznych • wymienia rodzaje RNA i określa ich rolę	• wymienia i wskazuje wiązania występujące w RNA • określa rolę poszczególnych rodzajów RNA	• rysuje schemat budowy nukleotydów RNA • porównuje budowę i rolę DNA z budową i rolą RNA	• wyjaśnia funkcję RNA w realizacji informacji genetycznej	• przedstawia proces replikacji RNA • przedstawia proces odwrotnej transkrypcji
DZIAŁ: KOMÓRKA – PODSTAWOWA JEDNOSTKA ŻYCIA					
Budowa i funkcje komórki	• wyjaśnia pojęcia: <i>komórka, organizm jednokomórkowy, organizmy wielokomórkowe, organizmy tkankowe, formy kolonijne</i> • wskazuje na rysunku i podaje nazwy struktur komórki prokariotycznej i komórki eukariotycznej	• wyjaśnia zależność między wymiarami komórki a jej powierzchnią i objętością • rysuje wybraną komórkę eukariotyczną na podstawie obserwacji mikroskopowej	• klasyfikuje komórki ze względu na występowanie jądra komórkowego • charakteryzuje funkcje struktur komórki prokariotycznej i eukariotycznej	• wymienia przykłady największych i najmniejszych komórek roślinnych i zwierzęcych • analizuje znaczenie wielkości i kształtu komórki w transporcie substancji do i z komórki • wykonuje samodzielnie	• wyjaśnia, dlaczego komórki mają niewielkie rozmiary • wykazuje związek funkcji organelli z ich budową • wykazuje i omawia związek budowy komórki z pełnioną przez nią funkcją

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
				nietrwały preparat mikroskopowy • przedstawia błony wewnątrzkomórkowe jako zintegrowany system strukturalno-funkcjonalny oraz określa jego rolę w kompartmentacji komórki	
Rodzaje komórek	<ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady komórek prokariotycznych i eukariotycznych rozdziela komórki: zwierzęcą, roślinną, grzybową i prokariotyczną 	<ul style="list-style-type: none"> podaje funkcje różnych komórek w zależności od miejsca występowania 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje komórkę prokariotyczną z komórką eukariotyczną wskazuje cechy wspólne i różnice między komórkami eukariotycznymi 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje komórki: zwierzęcą, roślinną, grzybową i prokariotyczną 	<ul style="list-style-type: none"> argumentuje i wyjaśnia przyczyny różnic między komórkami
Błony biologiczne	<ul style="list-style-type: none"> wymienia i wskazuje składniki błon biologicznych wymienia właściwości błon biologicznych wymienia podstawowe funkcje błon biologicznych 	<ul style="list-style-type: none"> omawia model budowy błony biologicznej wymienia funkcje białek błonowych 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje białka błonowe omawia budowę i właściwości lipidów występujących w błonach biologicznych wyjaśnia selektywny charakter błon biologicznych 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje rozmieszczenie białek i lipidów w błonach biologicznych wyjaśnia właściwości błon biologicznych wykazuje związek budowy błony z pełnionymi przez nią funkcjami 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia związek właściwości białek błonowych z budową komórki
Transport przez błony biologiczne	<ul style="list-style-type: none"> wymienia rodzaje transportu przez błony (dyfuzja prosta i dyfuzja wspomagana, transport aktywny, endocytoza i egzocytoza) wyjaśnia pojęcia: <i>osmoza</i>, <i>turgor</i>, <i>plazmoliza</i>, <i>deplazmoliza</i> 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia różnicę między transportem biernym a transportem czynnym rozdziela endocytozę i egzocytozę odróżnia substancje osmotycznie czynne od substancji osmotycznie biernych charakteryzuje białka błonowe 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje różne rodzaje transportu przez błony wyjaśnia rolę błony komórkowej porównuje zjawiska osmozy i dyfuzji przedstawia skutki umieszczenia komórki roślinnej oraz komórki zwierzęcej w roztworach: 	<ul style="list-style-type: none"> planuje doświadczenie mające na celu obserwację plazmolizy i deplazmolizy w komórkach roślinnych wyjaśnia różnice w sposobie działania białek kanałowych i nośnikowych na wybranych 	<ul style="list-style-type: none"> planuje doświadczenie dotyczące transportu różnych substancji przez błony wyjaśnia, w jaki sposób w kosmetyce i farmacji wykorzystuje się właściwości błon planuje doświadczenie mające na celu udowodnienie

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
		<ul style="list-style-type: none"> • analizuje schematy transportu substancji przez błony 	hipotonicznym, izotonicznym i hipertonicznym <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje związek między budową błon a jej funkcjami 	przykładach wyjaśnia różnice między endocytozą a egzocytozą <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego błona biologiczna jest selektywnie przepuszczalna 	selektywnej przepuszczalności błony <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego w przypadku odwodnienia podaje się pacjentom dożylnie roztwór soli fizjologicznej, a nie wodę
Jądro komórkowe	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>chromatyna, nukleosom, chromosom</i> • określa budowę jądra komórkowego • wymienia funkcje jądra komórkowego 	<ul style="list-style-type: none"> • identyfikuje elementy budowy jądra komórkowego • określa skład chemiczny chromatyny • wyjaśnia znaczenie jąderka i otoczki jądrowej • wymienia i identyfikuje kolejne etapy upakowania DNA w jądrze komórkowym • rysuje chromosom metafazowy 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje elementy jądra komórkowego • charakteryzuje budowę chromosomu • wyjaśnia znaczenie upakowania chromatyny w chromosomie 	<ul style="list-style-type: none"> • dowodzi, że komórki eukariotyczne zawierają różną liczbę jąder komórkowych 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia znaczenie upakowania DNA w jądrze komórkowym
Cytozol i cytoszkielet	<ul style="list-style-type: none"> • podaje składniki cytozolu • wymienia elementy cytoszkieletu • podaje funkcje rzęsek i wici 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje funkcje cytozolu • • wymienia funkcje poszczególnych elementów cytoszkieletu 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje elementy cytoszkieletu pod względem budowy, funkcji i rozmieszczenia • wyjaśnia, w jaki sposób odbywa się ruch cytozolu • wskazuje różnice między elementami cytoszkieletu 	<ul style="list-style-type: none"> • ilustruje plan budowy wici i rzęski oraz podaje różnice między nimi • dokonuje obserwacji ruchów cytozolu w komórkach moczarki kanadyjskiej • uzasadnia różnice między rzęską a wicią • wyjaśnia związek budowy z funkcją składników cytoszkieletu 	<ul style="list-style-type: none"> • planuje i przeprowadza doświadczenie badające ruchy cytozolu w komórkach roślinnych
Mitochondria i plastydy. Teoria	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia organelle komórki eukariotycznej otoczone 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę mitochondriów 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, od czego zależą liczba i rozmieszczenie 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia sposoby powstawania 	<ul style="list-style-type: none"> • określa zależność między aktywnością

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
endosymbiozy	<ul style="list-style-type: none"> dwiema błonami opisuje budowę mitochondriów podaje funkcje mitochondriów wymienia funkcje plastydów wymienia rodzaje plastydów dokonuje obserwacji mikroskopowych plastydów przedstawia założenia teorii endosymbiozy 	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje typy plastydów charakteryzuje budowę chloroplastu wymienia argumenty potwierdzające słuszność teorii endosymbiozy uzasadnia rolę mitochondriów jako centrów energetycznych 	<ul style="list-style-type: none"> mitochondriów w komórce porównuje typy plastydów wyjaśnia, dlaczego mitochondria i plastidy nazywa się organellami półautonomicznymi 	<ul style="list-style-type: none"> plastydów i możliwości przekształcania różnych rodzajów plastydów rozpoznaje typy plastydów na podstawie obserwacji mikroskopowej 	<ul style="list-style-type: none"> metaboliczną komórki a ilością i budową mitochondriów przedstawia argumenty przemawiające za endosymbiotycznym pochodzeniem mitochondriów i plastydów
Struktury komórkowe otoczone jedną błoną i rybosomy	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje budowę siateczki śródplazmatycznej gładkiej i szorstkiej charakteryzuje budowę aparatu Golgiego wymienia komórki zawierające wakuole, lizosomy, peroksisomy omawia budowę wakuol charakteryzuje budowę rybosomów 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje siateczkę śródplazmatyczną szorstką z siateczką śródplazmatyczną gładką wymienia funkcje wakuoli, lizosomów i peroksisomów identyfikuje na podstawie obserwacji mikroskopowej kryształ szczawianu wapnia w wakuolach roślinnych charakteryzuje rolę rybosomów 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje rolę siateczki śródplazmatycznej gładkiej i szorstkiej oraz aparatu Golgiego wyjaśnia różnice między wodniczkami u protistów omawia rolę składników wakuoli wymienia rodzaje rybosomów ze względu na ich stałą sedimentacji 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zależność między funkcją komórki a obfitością siateczki śródplazmatycznej w komórce i tkance wyjaśnia rolę tonoplastu w procesach osmotycznych porównuje rodzaje rybosomów prokariotycznych i eukariotycznych 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia rolę przedziałów komórkowych w syntezie różnych substancji, np. hormonów wyjaśnia rolę substancji osmotycznie czynnych zawartych w wakuoli roślinnej omawia funkcjonalne powiązanie między rybosomami, siateczką śródplazmatyczną, aparatem Golgiego a błoną komórkową
Ściana komórkowa	<ul style="list-style-type: none"> wymienia komórki zawierające ścianę komórkową wymienia funkcje ściany komórkowej przedstawia budowę ściany komórkowej wymienia związki modyfikujące wtórną ścianę komórkową roślin podaje nazwy połączeń 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje budowę ściany komórkowej wyjaśnia funkcje ściany komórkowej wskazuje różnice w budowie pierwotnej i wtórnej ściany komórkowej roślin obserwuje pod mikroskopem ścianę komórkową 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polegają modyfikacje wtórnej ściany komórkowej przedstawia związek budowy ściany z jej funkcją tworzy mapę mentalną dotyczącą budowy i roli ściany komórkowej 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje różnice w budowie ściany komórkowej pierwotnej i ściany komórkowej wtórnej u roślin wykazuje związek budowy ściany komórkowej z pełnioną przez nią funkcją 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, w jaki sposób substancje modyfikujące wtórną ścianę komórkową zmieniają jej właściwości

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	międzykomórkowych • w komórkach roślinnych	• charakteryzuje budowę połączeń międzykomórkowych w komórkach roślinnych			
Cykl komórkowy, mitoza	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia etapy cyklu komórkowego • rozpoznaje etapy mitozy • identyfikuje chromosomy płci i autosomy • identyfikuje chromosomy homologiczne • wyjaśnia różnice między komórką haploidalną a komórką diploidalną • definiuje pojęcie <i>apoptoza</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>kariokineza</i>, <i>cytokineza</i> • charakteryzuje poszczególne etapy mitozy • wyjaśnia rolę interfazy w cyklu życiowym komórki • wymienia skutki zaburzeń cyklu komórkowego • wymienia czynniki wywołujące transformację nowotworową • wskazuje sytuacje, w których apoptoza komórek jest konieczna 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje schemat przedstawiający ilość DNA i chromosomów w poszczególnych etapach cyklu komórkowego • charakteryzuje poszczególne etapy interfazy • określa znaczenie wrzeciona kariokinetycznego • wyjaśnia, na czym polega programowana śmierć komórki 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób cykl komórkowy jest kontrolowany w komórce • charakteryzuje sposób formowania wrzeciona kariokinetycznego w komórkach roślinnej i zwierzęcej 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia skutki mechanizmu transformacji nowotworowej dla organizmu człowieka • argumentuje, że proces apoptozy jest ważny dla prawidłowego funkcjonowania organizmu
Mejoza	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia etapy mejozy • przedstawia znaczenie mejozy • wyjaśnia zjawisko <i>crossing-over</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje przebieg mejozy • charakteryzuje przebieg procesu <i>crossing-over</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie procesu <i>crossing-over</i> • wyjaśnia zmiany zawartości DNA podczas zapłodnienia • porównuje przebieg mitozy i mejozy 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zmiany zawartości DNA podczas mejozy • wyjaśnia znaczenie mejozy 	<ul style="list-style-type: none"> • argumentuje konieczność zmian zawartości DNA podczas mejozy • wyjaśnia związek rozmnażania płciowego z zachodzeniem procesu mejozy
DZIAŁ: METABOLIZM					
Podstawowe zasady metabolizmu	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>metabolizm</i>, <i>szlak metaboliczny</i> i <i>cykl metaboliczny</i> • charakteryzuje podstawowe kierunki przemian metabolicznych (anabolizm, katabolizm) • wymienia nośniki energii w komórce • wymienia rodzaje fosforylacji 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje poziom energetyczny substratów i produktów reakcji endoergicznych i egzoergicznych • wymienia cechy ATP • przedstawia sumaryczny zapis procesu fosforylacji • wymienia nośniki elektronów 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę ATP • omawia przebieg fosforylacji substratowej, fotosyntetycznej i oksydacyjnej • porównuje istotę procesów anabolicznych i katabolicznych • wymienia inne niż ATP nośniki energii 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje rodzaje fosforylacji • analizuje przebieg reakcji redoks z udziałem NADP⁺ • opisuje mechanizmy fosforylacji ADP (substratowej i chemiosmozy) • charakteryzuje typowe 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje, że procesy anaboliczne i kataboliczne są ze sobą powiązane • wyjaśnia, w jaki sposób ATP sprzęga metabolizm

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę i podstawową funkcję ATP • przedstawia istotę reakcji utleniania i redukcji 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia na przykładach pojęcia: <i>szlak metaboliczny</i> i <i>cykl metaboliczny</i> • wskazuje postaci utlenione i zredukowane przenośników elektronów na schematach 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia znaczenie NAD⁺, FAD, NADP⁺ w procesach utleniania i redukcji 	<ul style="list-style-type: none"> • reakcje utleniania i redukcji • wykazuje związek budowy ATP z jego rolą biologiczną 	
Budowa i działanie enzymów	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>enzym</i>, <i>katalizator</i>, <i>energia aktywacji</i> • przedstawia budowę enzymów • wyjaśnia rolę enzymów w komórce 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia mechanizm działania enzymów • zapisuje równanie reakcji enzymatycznej • przedstawia, na czym polega swoistość substratowa enzymu • wymienia właściwości enzymów 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę enzymów • wyjaśnia mechanizm tworzenia kompleksu enzym–substrat • wyjaśnia podstawowe właściwości enzymów • przedstawia klasyfikację enzymów według typu katalizowanej reakcji 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje modele powstawania kompleksu enzym–substrat • omawia zasady nazewnictwa i klasyfikacji enzymów 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia mechanizm katalizy enzymatycznej na nietypowym przykładzie • wyjaśnia, czym jest swoistość substratowa enzymu i z czego ona wynika
Regulacja aktywności enzymów	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia podstawowe czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznych • wyjaśnia pojęcia: <i>stała Michaelisa</i>, <i>inhibitor</i>, <i>aktywator</i> • przedstawia sposoby regulacji aktywności enzymów • przedstawia rodzaje inhibitorów i ich rolę 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje sposoby regulacji aktywności enzymów • wyjaśnia pojęcie <i>sprężenie zwrotne ujemne</i> i wskazuje, na czym ono polega • porównuje powinowactwo enzymów do substratów na podstawie wartości KM • przedstawia przebieg doświadczenia dotyczącego wpływu pH na aktywność enzymu trawiennego, np. pepsyny 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób na szybkość reakcji enzymatycznych wpływają: stężenie substratu, temperatura, pH, stężenie soli, stężenie enzymu, aktywatory i inhibitory • porównuje mechanizm inhibicji kompetycyjnej i niekompetycyjnej • omawia sposoby regulacji przebiegu szlaków metabolicznych • wyjaśnia mechanizm sprężenia zwrotnego ujemnego jako sposobu regulacji przebiegu szlaków metabolicznych • interpretuje wyniki z doświadczenia wpływu pH 	<ul style="list-style-type: none"> • planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wpływu temperatury na aktywność katalazy w bulwach ziemniaka • porównuje mechanizm działania inhibitorów hamujących enzymy nieodwracalnie i odwracalnie • proponuje doświadczenia dotyczące wpływu różnych czynników na aktywność enzymów 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia i argumentuje, w jaki sposób wiedza o działaniu enzymów ma wpływ na rozwój medycyny • określa, w jaki sposób można sprawdzić, czy dana substancja jest inhibitorem odwracalnym, czy inhibitorem nieodwracalnym enzymu

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
			(lub innego czynnika) na działanie enzymów trawiennych		
Barwniki fotosyntetyczne i fotosystemy	<ul style="list-style-type: none"> wymienia barwniki uczestniczące w procesie fotosyntezy 	<ul style="list-style-type: none"> omawia budowę cząsteczki chlorofilu wymienia rodzaje chlorofilu (a i b) oraz podaje zakresy długości fal światła przez nie pochłaniane 	<ul style="list-style-type: none"> omawia budowę i funkcję karotenoidów fotosyntezie omawia budowę i funkcje fotosystemów I i II 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje barwniki roślinne i wskazuje ich znaczenie w fotosyntezie planuje i przeprowadza doświadczenie dotyczące wpływu barwy światła na efektywność fotosyntezy 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia argumenty potwierdzające rolę obu fotosystemów w fotosyntezie wyciąga wnioski z przedstawionego doświadczenia dotyczącego wpływu barwy światła na efektywność fotosyntezy
Autotroficzne odżywianie się organizmów - fotosynteza	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia ogólny przebieg fotosyntezy oksygenicznej wymienia produkty i substraty fotosyntezy wymienia etapy fotosyntezy i określa ich dokładną lokalizację w komórce charakteryzuje główne etapy fotosyntezy wymienia etapy cyklu Calvina wyjaśnia znaczenie fotosyntezy dla organizmów żyjących na Ziemi 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje podstawowe różnice między fotosyntezą oksygeniczną a anoksygeniczną wykazuje związek budowy chloroplastu z przebiegiem fotosyntezy analizuje na podstawie schematu przebieg fazy zależnej od światła oraz fazy niezależnej od światła przedstawia rolę fotosystemów w fotosyntezie wyjaśnia rolę chlorofilu i dodatkowych barwników fotosyntetycznych w przebiegu fotosyntezy wymienia substraty i produkty faz fotosyntezy: zależnej i niezależnej od światła 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia mechanizm powstawania ATP w procesie chemiosmozy w chloroplastie porównuje na podstawie schematu fotofosforylację cykliczną i fotofosforylację niecykliczną omawia przebieg poszczególnych etapów cyklu Calvina omawia budowę i działanie fotosystemów wyjaśnia związek między fazą zależną od światła a fazą niezależną od światła opisuje przebieg doświadczenia przedstawiającego wpływ barwy światła na intensywność fotosyntezy przedstawia adaptacje anatomiczne i fizjologiczne 	<ul style="list-style-type: none"> określa warunki, przebieg oraz efekty fosforylacji fotosyntetycznej cyklicznej i fosforylacji fotosyntetycznej niecyklicznej intensywność fotosyntezy wyjaśnia mechanizm wiązania dwutlenku węgla u roślin C4 i CAM porównuje przebieg fotosyntezy u roślin C3, C4, CAM 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje działanie enzymu <i>rubisco</i> w zależności od działania czynników środowiska

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
		<ul style="list-style-type: none"> • podaje substraty i produkty fotosyntezy typu C₄ i CAM 	<ul style="list-style-type: none"> • roślin typu C₄ i CAM do przeprowadzenia procesu fotosyntezy 		
Czynniki wpływające na intensywność fotosyntezy	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia czynniki zewnętrzne wpływające na intensywność fotosyntezy (światło, dwutlenek węgla, temperatura, woda, sole mineralne) • wymienia czynniki wewnętrzne wpływające na intensywność fotosyntezy • omawia przebieg i wyniki doświadczenia badającego wpływ różnych czynników na intensywność fotosyntezy 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia rozmieszczenie chloroplastów w komórkach roślin w zależności od natężenia światła • opisuje wpływ czynników zewnętrznych na proces fotosyntezy • interpretuje wykres zależności intensywności fotosyntezy od stężenia dwutlenku węgla • formułuje wnioski na podstawie przeprowadzonych lub zilustrowanych doświadczeń 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jak natężenie światła wpływa na intensywność fotosyntezy • planuje i przeprowadza doświadczenie badające wpływ natężenia światła i temperatury na intensywność fotosyntezy • opisuje wpływ czynników wewnętrznych na intensywność procesu fotosyntezy • omawia przystosowania roślin światłolubnych i ceniolubnych do prowadzenia fotosyntezy w warunkach różnej intensywności światła 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jakie znaczenie dla uprawy roślin mają czynniki wpływające na intensywność fotosyntezy • planuje i przeprowadza doświadczenia wykazujące wpływ temperatury i natężenia światła na intensywność fotosyntezy oraz interpretuje wyniki tych doświadczeń 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje zależność rozmieszczenia chloroplastów w komórkach wybranych roślin od warunków świetlnych
Chemosynteza	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>chemosynteza</i> • wymienia przykłady organizmów, u których zachodzi chemosynteza 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia etapy chemosyntezy • wyjaśnia, na czym polega chemosynteza 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia przebieg pierwszego i drugiego etapu chemosyntezy • przedstawia znaczenie chemosyntezy w produkcji materii organicznej 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje różnice między przebiegiem fotosyntezy a przebiegiem chemosyntezy 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie chemosyntezy w ekosystemach kominów hydrotermalnych
Oddychanie tlenowe	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>oddychanie komórkowe</i> • zapisuje reakcję oddychania komórkowego • określa znaczenie oddychania komórkowego dla funkcjonowania organizmu 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje związek budowy mitochondrium z przebiegiem procesu oddychania komórkowego • analizuje na podstawie schematu przebieg glikolizy, reakcji pomostowej, cyklu Krebsa 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia przebieg poszczególnych etapów oddychania tlenowego • przedstawia bilans energetyczny oddychania tlenowego • przedstawia, na czym polega fosforylacja substratowa 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia mechanizm powstawania ATP w procesie chemiosmozy w mitochondriach (fosforylacja oksydacyjna) • porównuje zysk 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia na podstawie przeprowadzonego doświadczenia, że tlen jest niezbędny do kiełkowania nasion • wyjaśnia, dlaczego łańcuch oddechowy zachodzi wyłącznie

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	<ul style="list-style-type: none"> wymienia etapy oddychania tlenowego lokalizuje etapy oddychania tlenowego w mitochondrium wymienia czynniki wpływające na intensywność oddychania tlenowego wymienia organizmy oddychające tlenowo 	<ul style="list-style-type: none"> i łańcucha oddechowego wyróżnia substraty i produkty tych procesów uzasadnia, że oddychanie komórkowe ma charakter kataboliczny omawia czynniki wpływające na intensywność tlenowego oddychania komórkowego 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia hipotezę chemiosmozy przeprowadza doświadczenie dotyczące wydzielania dwutlenku węgla przez kiełkujące nasiona 	<ul style="list-style-type: none"> energetyczny brutto i netto etapów oddychania tlenowego wykazuje różnice między fosforylacją substratową a fosforylacją oksydacyjną 	<ul style="list-style-type: none"> w warunkach tlenowych
Procesy beztlenowego uzyskiwania energii	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: <i>oddychanie beztlenowe, fermentacja</i> wymienia organizmy przeprowadzające oddychanie beztlenowe i fermentację określa lokalizację fermentacji w komórce i ciele człowieka wymienia zastosowanie fermentacji w przemyśle spożywczym i w życiu codziennym 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia różnicę między oddychaniem beztlenowym a fermentacją omawia wykorzystanie fermentacji w życiu człowieka podaje nazwy etapów fermentacji 	<ul style="list-style-type: none"> omawia przebieg poszczególnych etapów fermentacji określa zysk energetyczny procesów beztlenowych określa warunki, w których zachodzi fermentacja analizuje przebieg fermentacji alkoholowej i mlekowej 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje drogi przemian pirogronianu w fermentacji alkoholowej, mleczanowej i w oddychaniu tlenowym porównuje oddychanie tlenowe, oddychanie beztlenowe i fermentację planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wydzielania dwutlenku węgla podczas fermentacji alkoholowej 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, dlaczego utlenianie substratu energetycznego w warunkach tlenowych dostarcza więcej energii niż w warunkach beztlenowych
Metabolizm sacharydów	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: <i>glukoneogeneza, glikogenoliza</i> określa lokalizację glukoneogenezy i glikogenolizy w organizmie człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> na podstawie schematu analizuje przebieg glukoneogenezy i glikogenolizy przedstawia, dlaczego glikogen jest dobrym źródłem glukozy dla komórek 	<ul style="list-style-type: none"> na podstawie schematu omawia przebieg glukoneogenezy i glikogenolizy 	<ul style="list-style-type: none"> omawia przebieg rozkładu cukrów wykazuje związek między procesem beztlenowego uzyskiwania energii w erytrocytach i w mięśniach szkieletowych 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje związek procesów glukoneogenezy i glikogenolizy z pozyskiwaniem energii przez komórki

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
				a procesem glukoneogenezy	
KLASA 2					
DZIAŁ: BEZKOMÓRKOWE CZYNNIKI ZAKAŻNE					
Wirusy – molekularne pasożyty	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę wirusów jako bezkomórkowych form infekcyjnych • definiuje pojęcia: <i>wirion, odwrotna transkrypcja</i> • wymienia cechy wirusów • wymienia drogi rozprzestrzeniania się wybranych chorób wirusowych roślin, zwierząt i człowieka • przedstawia zasady profilaktyki wybranych chorób wirusowych • wskazuje znaczenie wirusów w przyrodzie i dla człowieka • wymienia choroby wirusowe człowieka (wścieklizna, AIDS, schorzenia wywołane zakażeniem HPV, grypa, odra, ospa, różyczka, świnka, WZW typu A, B, i C) 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę wirionu • uzasadnia, że wirusy nie są organizmami • omawia przebieg cyklu lizogenicznego i cyklu litycznego bakteriofaga • omawia cykl infekcyjny zwierzęcego wirusa DNA • omawia cykl infekcyjny retrowirusa (wirusa HIV) • wskazuje, jakie znaczenie w zwalczaniu wirusów mają szczepienia ochronne • opisuje drogi rozprzestrzeniania się infekcji wirusowych 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje wirusy na podstawie rodzaju kwasu nukleinowego, morfologii, typu komórki gospodarza i sposobu infekcji oraz podaje odpowiednie ich przykłady • wyjaśnia różnicę między cyklem litycznym a cyklem lizogenicznym • wyjaśnia znaczenie odwrotnej transkrypcji w cyklu infekcyjnym retrowirusa • charakteryzuje wybrane choroby wirusowe człowieka • wskazuje zagrożenia wynikające z infekcji dokonywanych przez wirusy onkogenne 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje formy wirusów pod względem budowy morfologicznej • porównuje przebieg cyklu lizogenicznego bakteriofaga z cyklem zwierzęcego wirusa DNA • wyjaśnia działanie szczepionek stosowanych w profilaktyce chorób wirusowych • wyjaśnia, dlaczego niektóre wirusy, np. HIV, są trudno rozpoznawalne przez układ odpornościowy człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje, że obecnie do leczenia chorób człowieka można wykorzystywać wirusy • wyjaśnia skutki działania wirusów onkogennych w organizmie człowieka • wykazuje związek budowy wirusa ze sposobem infekowania komórek
DZIAŁ: RÓŻNORODNOŚĆ PROKARIONTÓW, PROTISTÓW, GRZYBÓW I POROSTÓW					
Klasyfikowanie organizmów	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia zadania systematyki • definiuje pojęcia: <i>gatunek, narząd homologiczny, narząd analogiczny</i> • wymienia główne rangi taksonów • wymienia kryteria klasyfikowania organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie: <i>takson, kladogram, takson monofiletyczny, takson parafiletyczny, takson polifiletyczny</i> • ocenia znaczenie systematyki • wyjaśnia, na czym polega 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega hierarchiczny układ rang jednostek taksonomicznych • określa stanowisko systematyczne wybranego gatunku rośliny i zwierzęcia • wyjaśnia różnice między narządami analogicznymi 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje i ocenia sposoby klasyfikowania organizmów oparte na metodach fenetycznych i filogenetycznych • ocenia stopień pokrewieństwa 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje różnice między narządami homologicznymi a analogicznymi i podaje ich nietypowe przykłady • wykazuje, że konieczne było wprowadzenie nowego systemu

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	według metod opartych na podobieństwie oraz pokrewieństwie organizmów <ul style="list-style-type: none"> wymienia nazwy domen i królestw świata organizmów omawia charakterystyczne cechy organizmów należących do każdego z królestw na podstawie drzewa rodowego wskazuje wspólnego przodka dla podanych grup organizmów 	nazewnictwo binominalne gatunków i podaje nazwisko jego twórcy <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje współczesny system klasyfikacji organizmów na podstawie drzewa filogenetycznego określa czy przedstawiony gatunek jest bliżej spokrewniony z innym gatunkiem i swój wybór uzasadnia 	a narządami homologicznymi <ul style="list-style-type: none"> wskazuje w nazwie gatunku nazwę rodzajową i epitet gatunkowy wyjaśnia różnicę między naturalnym a sztucznym systemem klasyfikacji porównuje cechy organizmów należących do różnych królestw świata żywego rozdziela na drzewie filogenetycznym grupy monofiletyczne, parafiletyczne i polifiletyczne 	organizmów na podstawie analizy kladogramów <ul style="list-style-type: none"> określa znaczenie biologii molekularnej w określaniu pokrewieństwa ewolucyjnego organizmów 	klasyfikacji organizmów opartego na domenach
Organizmy prokariotyczne – bakterie i archeowce	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje budowę komórki bakteryjnej wymienia różne formy morfologiczne bakterii przedstawia czynności życiowe bakterii klasyfikuje bakterie w zależności od sposobu odżywiania i oddychania wymienia sposoby rozmnażania bezpłciowego bakterii definiuje pojęcia: <i>transdukcja, transformacja, organizm kosmopolityczny, anabioza</i> przedstawia cel i przebieg koniugacji u bakterii przedstawia znaczenie archeowców w przyrodzie podaje przykłady 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia funkcje poszczególnych elementów komórki bakteryjnej identyfikuje różne formy morfologiczne komórek bakterii przedstawia różnice w budowie ściany komórkowej bakterii Gram-ujemnych i Gram-dodatnich określa wielkość komórek bakteryjnych określa znaczenie form przetrwalnikowych w cyklu życiowym bakterii wyjaśnia znaczenie procesów płciowych zachodzących u bakterii 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polegają różnice w budowie komórki bakterii samo- i cudzożywej podaje argumenty za tezą, że bakterie należą do organizmów kosmopolitycznych określa różnice między archeowcami a bakteriami charakteryzuje poszczególne grupy bakterii w zależności od sposobów odżywiania i oddychania oraz podaje ich przykłady wyjaśnia rolę bakterii w obiegu azotu w przyrodzie omawia etapy koniugacji komórek bakterii omawia objawy wybranych 	<ul style="list-style-type: none"> omawia różnice w budowie ściany komórkowej bakterii Gram-dodatnich i Gram--ujemnych wykazuje znaczenie procesów płciowych dla zmienności genetycznej bakterii wyjaśnia, jaką rolę odgrywają formy przetrwalnikowe w cyklu życiowym bakterii wyjaśnia znaczenie wykonania antybiogramu przed zastosowaniem antybiotykoterapii 	<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

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	pozytywnego i negatywnego znaczenia bakterii w przyrodzie i dla człowieka • wymienia wybrane choroby bakteryjne człowieka i odpowiadające im drogi zakażenia (gruźlica, tężec, borelioza, salmonelloza, kiła, rzeżączka)	• określa rolę antybiotyków w leczeniu chorób bakteryjnych	chorób bakteryjnych człowieka • proponuje działania profilaktyczne dla wybranych chorób bakteryjnych		
Protisty – proste organizmy eukariotyczne	• wymienia czynności życiowe protistów • omawia budowę komórek protistów zwierzęcych • wymienia sposoby odżywiania się protistów • definiuje pojęcia: <i>pellikula</i> , <i>endocytoza</i> , <i>egzocytoza</i> , <i>zarodnik</i> , <i>przemiana pokoleń</i> , <i>miksotrofizm</i> • charakteryzuje przebieg rozmnażania się bezpłciowego i płciowego protistów • wymienia przedstawicieli poszczególnych typów protistów • przedstawia cel i przebieg koniugacji u orzęsków • wymienia rodzaje materiałów zapasowych występujących u protistów roślinopodobnych • wymienia charakterystyczne cechy budowy protistów roślinopodobnych • omawia sposób odżywiania się protistów roślinopodobnych • wymienia cechy	• rozróżnia formy morfologiczne protistów zwierzęcych • wyjaśnia rolę wodniczek w odżywianiu i wydalaniu protistów zwierzęcych • wyróżnia główne rodzaje plech u protistów roślinopodobnych • wymienia typy zapłodnienia występujące u protistów • porównuje cechy poszczególnych typów protistów • wymienia barwniki fotosyntetyczne występujące u protistów roślinopodobnych • wymienia cechy budowy charakterystyczne dla poszczególnych typów protistów zwierzęcych, roślinopodobnych i grzybobodobnych • przedstawia przemiany faz jądrowych w cyklach rozwojowych protistów	• określa kryterium klasyfikacji protistów • charakteryzuje różne formy morfologiczne protistów • wyjaśnia, na czym polega różnica między pinocytozą a fagocytozą • omawia proces osmoregulacji zachodzący u protistów zwierzęcych • wykazuje różnice w przebiegu koniugacji u bakterii i pantofelka • omawia cykl rozwojowy zarodźca malarii, listownicy, maworka • wyjaśnia związek budowy z trybem życia protistów • zakłada hodowlę protistów słodkowodnych i obserwuje wybrane czynności życiowe tych protistów • wymienia cechy charakterystyczne plech protistów roślinopodobnych • porównuje typy zapłodnienia u protistów • proponuje działania	• wyjaśnia, dlaczego osmoregulacja i wydalanie mają szczególne znaczenie dla protistów słodkowodnych • uzasadnia różnicę między cyklem rozwojowym z mejozą pregamiczną a cyklem rozwojowym z mejozą postgamiczną • przedstawia choroby wywoływane przez protisty • omawia przemianę pokoleń z dominującym sporofitem na • przykłady listownicy • porównuje cykle rozwojowe zarodźca malarii, maworka, pantofelka i listownicy	• wyjaśnia zjawisko endosymbiozy wtórnej jako procesu powstawania chloroplastów u protistów roślinopodobnych • uzasadnia, że istnienie niektórych protistów ma istotne znaczenie dla funkcjonowania różnych gatunków zwierząt • porównuje według określonych kryteriów, rodzaje odżywiania się protistów

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	charakterystyczne dla protistów grzybopodobnych <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady pozytywnego i negatywnego znaczenia protistów w przyrodzie i dla człowieka • wymienia wybrane choroby wywoływane przez protisty i drogi ich zarażenia (malaria, toksoplazmoza, lamblioza, rzęsistkowica) 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje na podstawie schematu cykl rozwojowy pantofelka 	profilaktyczne pozwalające na uniknięcie zarażenia protistami chorobotwórczymi		
Grzyby – heterotroficzne beztkankowce	<ul style="list-style-type: none"> • podaje cechy charakterystyczne grzybów • wymienia rodzaje strzępek • definiuje pojęcia: <i>grzybnia, strzępka, owocnik, mikoryza</i> • wymienia formy morfologiczne grzybów • podaje sposoby rozmnażania bezpłciowego i płciowego grzybów • wymienia przedstawicieli poszczególnych typów grzybów • przedstawia znaczenie grzybów w przyrodzie i dla człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego grzyby są plechowcami • omawia sposoby oddychania grzybów • rozróżnia poszczególne typy grzybów • przedstawia przebieg zapłodnienia zachodzącego u grzybów (plazmogamia i kariogamia) • określa wpływ grzybów na zdrowie i życie człowieka • rozróżnia rodzaje strzępek • wymienia rodzaje zarodników • charakteryzuje korzyści dla obu organizmów uczestniczących w mikoryzie 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje sposoby rozmnażania się grzybów • porównuje cechy budowy i fizjologii poszczególnych typów grzybów • przedstawia zasady profilaktyki wybranych chorób człowieka wywoływanych przez grzyby • planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące, że drożdże przeprowadzają fermentację alkoholową 	<ul style="list-style-type: none"> • określa kryteria klasyfikacji grzybów • porównuje typy mikoryz • wskazuje różnice między zarodnikami – mitosporami – a mejosporami oraz między egzosporami a endosporami • wykazuje różnice między różnymi sposobami rozmnażania płciowego grzybów 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje konieczność respektowania zasad profilaktyki chorób wywołanych przez grzyby • wyjaśnia różnice między różnymi typami zarodników
Porosty – organizmy dwuskładnikowe	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę i sposób życia porostu • opisuje miejsca występowania porostów 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia zależność pomiędzy grzybami a zielenicami lub sinicami tworzącymi porosty 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia strategię życiową porostów 	<ul style="list-style-type: none"> • określa rolę rozmnożeń w rozmnażaniu porostów • wyjaśnia związek 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje rolę porostów jako bioindykatorów w przyrodzie, posługując się nietypowymi

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia rodzaje plech porostów (warstwowana i niewarstwowana) • wymienia sposoby rozmnażania się porostów 			między organizmami wchodzącymi w skład plechy porostu	przykładami na podstawie różnych źródeł wiedzy
DZIAŁ: RÓŻNORODNOŚĆ ROŚLIN					
Rośliny pierwotnie wodne	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia formy morfologiczne roślin pierwotnie wodnych • wymienia cechy charakterystyczne dla roślin pierwotnie wodnych • przedstawia znaczenie krasnorostów i zielenic w przyrodzie i dla człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje krasnorosty i zielenice • opisuje rozmnażanie roślin pierwotnie wodnych • rozróżnia zielenice, krasnorosty 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje formy morfologiczne roślin pierwotnie wodnych • omawia przemianę pokoleń na przykładzie ulwy • opisuje endosymbiozy pierwotną 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje krasnorosty i zielenice pod względem budowy i środowiska występowania • wyjaśnia, na czym polega przemiana pokoleń u roślin pierwotnie wodnych 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia argumenty przemawiające za przynależnością zielenic, krasnorostów do królestwa roślin • wyjaśnia szczegółowo teorię endosymbiozy dotyczącą powstawania chloroplastów u roślin
Cechy roślin lądowych	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy środowiska lądowego • podaje cechy budowy roślin, które umożliwiły im zasiedlenie środowiska lądowego • wymienia przykłady przystosowań roślin do życia na lądzie • wymienia formy ekologiczne roślin 	<ul style="list-style-type: none"> • określa różnice między warunkami życia w wodzie i na lądzie • wymienia najważniejsze cechy roślin lądowych 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje poszczególne grupy ekologiczne roślin • opisuje cechy roślin, które umożliwiły im opanowanie środowiska lądowego 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje warunki panujące w wodzie i na lądzie • wykazuje znaczenie cech przystosowawczych roślin do życia na lądzie • porównuje formy ekologiczne roślin 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje cechy roślin lądowych i wtórnie wodnych (barwniki, substancja zapasowa, przemiana pokoleń, organy)
Tkanki roślinne	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia rodzaje tkanek roślinnych • wyjaśnia pojęcie: <i>tkanka</i> • określa rolę tkanek twórczych • wymienia charakterystyczne cechy tkanek stałych • omawia budowę epidermy 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje i identyfikuje tkanki roślinne • wymienia charakterystyczne cechy tkanek twórczych • wymienia merystemy pierwotne i wtórne oraz 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje tkanki ze względu na różne kryteria podziału • wymienia wytwory epidermy • podaje i opisuje cechy budowy drewna i tyka, które umożliwiają tym tkankom 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia różnicę pomiędzy tkankami twórczymi a tkankami stałymi • porównuje budowę epidermy z budową ryzodermy 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje różnicę między wzrostem ograniczonym a wzrostem nieograniczonym • wyjaśnia różnicę między różnymi typami wiązek przewodzących

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	<ul style="list-style-type: none"> określa, czym jest korkowica określa funkcje tkanek okrywających wymienia rodzaje tkanek miękiszowych omawia budowę i funkcje tkanek wzmacniających przedstawia budowę i funkcje tkanek przewodzących podaje co to są plasmodesmy 	<ul style="list-style-type: none"> określa ich funkcje określa lokalizację merystemów w roślinie charakteryzuje działanie merystemów pierwotnych i wtórnych omawia znaczenie wytworów epidermy przedstawia znaczenie aparatów szparkowych i kutykuli dla roślin lądowych omawia budowę i funkcję poszczególnych rodzajów miękiszu wymienia wewnętrzne i zewnętrzne utwory wydzielnicze 	<ul style="list-style-type: none"> przewodzenie substancji omawia efekty działania kambium i fellogenu omawia znaczenie utworów wydzielniczych charakteryzuje tkanki wzmacniające charakteryzuje połączenie między komórkami rozpoznaje poszczególne tkanki roślinne na preparatach mikroskopowych, rysunkach, schematach i mikrofotografiach 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje sposób powstawania, budowę oraz znaczenie korkowicy porównuje budowę i funkcję tkanek przewodzących klasyfikuje i opisuje wiązki przewodzące porównuje wewnętrzne i zewnętrzne utwory wydzielnicze 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje i wyjaśnia przystosowania tkanek przewodzących, które ułatwiają transport substancji w roślinie
Korzeń – organ podziemny rośliny	<ul style="list-style-type: none"> wymienia główne funkcje korzenia przedstawia i rozróżnia systemy korzeniowe charakteryzuje budowę strefową korzenia wymienia modyfikacje budowy korzeni 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje budowę palowego i wiązkowego systemu korzeniowego oraz uzasadnia, że systemy te stanowią adaptację do warunków środowiska omawia etapy przyrostu na grubość korzenia 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje modyfikacje budowy korzeni porównuje budowę pierwotną korzenia z budową wtórną 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, w jaki sposób następuje przyrost korzenia na grubość porównuje różne modyfikacje korzenia i określa ich znaczenie dla rośliny uzasadnia, że modyfikacje korzeni są adaptacją do różnych warunków środowiska i pełnionych funkcji 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje sposoby powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w korzeniu, uwzględniając efekty ich działalności porównuje budowę korzeni roślin dwuletnich z budową korzeni roślin jednorocznych
Pęd. Budowa i funkcje łodygi	<ul style="list-style-type: none"> wymienia funkcje łodygi definiuje pojęcia: <i>pęd</i>, <i>bylina</i> przedstawia budowę anatomiczną łodygi wymienia modyfikacje budowy łodygi 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje budowę morfologiczną łodygi omawia etapy przyrostu łodygi na grubość podaje różnice między łodygami zielnymi a łodygami zdrewniałymi 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje modyfikacje budowy łodygi charakteryzuje budowę wtórną łodygi porównuje budowę łodygi paproci oraz roślin okrytonasiennych 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, że modyfikacje łodygi są adaptacjami do różnych warunków środowiska i pełnionych funkcji przedstawia 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje sposoby powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w łodydze, uwzględniając efekty ich działalności

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
			<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę pierwotną łodygi z budową wtórną 	argumenty za tezą, że wytwarzanie podziemnych pędów u bylin jest sposobem na przetrwanie trudnych warunków środowiskowych	
Budowa i funkcje liści	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje liści • przedstawia budowę anatomiczną liścia • przedstawia typy liści (pojedyncze i złożone) • wymienia typy ulistnienia i unerwienia liści • wymienia modyfikacje budowy liści 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia rodzaje ulistnienia i unerwienia • podaje przykłady liści pojedynczych i złożonych • przedstawia budowę anatomiczną liści występujących u różnych form ekologicznych roślin 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę morfologiczną liścia • określa funkcje poszczególnych elementów budowy liścia • klasyfikuje rodzaje liści według różnych kryteriów podziału • określa znaczenie modyfikacji liści 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że modyfikacje liści są adaptacją do różnych warunków środowiska i pełnionych funkcji • wykazuje różnice w budowie różnych typów liści • wykazuje związek budowy liścia z jego funkcjami 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę anatomiczną liścia rośliny szpilkowej z budową anatomiczną liścia rośliny okrytozalążkowej oraz uzasadnia przyczyny różnic w ich budowie
Mchy – rośliny o dominującym gametoficie	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje środowisko, w którym występują mchy • wymienia charakterystyczne cechy mchów i na tej podstawie identyfikuje organizm jako przedstawiciela mszaków • opisuje budowę gametofitu mchów • przedstawia sposoby rozmnażania się mchów • podaje znaczenie mchów w przyrodzie i dla człowieka • przedstawia przykłady rodzimych gatunków mchów 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę torfowców • omawia cykl rozwojowy mchów na przykładzie płonnika pospolitego • określa znaczenie wody w cyklu rozwojowym mchu • określa rolę poszczególnych elementów gametofitu i sporofitu mchów 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady cech łączących mchy z plechowcami i organowcami • wskazuje pokolenie diploidalne i haploidalne w cyklu rozwojowym mchu • określa miejsce zachodzenia i znaczenie mejozy w cyklu rozwojowym mchów • na podstawie cech budowy i występowania identyfikuje dany organizm jako przedstawiciela rodzimych mchów 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że u mszaków występuje heteromorficzna przemiana pokoleń • porównuje budowę gametofitu z budową sporofitu u mchów • omawia znaczenie torfu dla człowieka 	<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
Paprotniki – zarodnikowe rośliny naczyniowe	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia charakterystyczne cechy paprotników i na tej podstawie identyfikuje przedstawiony organizm jako 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje paprociowe, widłakowe i skrzypowe • na podstawie schematu 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę morfologiczną i anatomiczną paprotników • analizuje cykl rozwojowy 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje cechy paprociowych, które zdecydowały o opanowaniu 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, dlaczego paprotniki należą do roślin naczyniowych • podaje cechy wspólne

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	<p>przedstawiciela paprotników</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady rodzimych gatunków paprociowych, widłakowych i skrzypowych opisuje budowę gametofitu i sporofitu paprotników podaje znaczenie paprotników w przyrodzie i dla człowieka 	<p>przedstawia cykl rozwojowy nerecznicy samczej i skrzypu polnego</p> <ul style="list-style-type: none"> określa rolę poszczególnych elementów gametofitu i sporofitu paprotników charakteryzuje znaczenie paprotników w przyrodzie i dla człowieka wyjaśnia pochodzenie węgla kamiennego 	<p>nerecznicy samczej, skrzypu polnego</p> <ul style="list-style-type: none"> omawia cykl rozwojowy rośliny różnorodnikowej na przykładzie widliczki ostrozębnej charakteryzuje przedstawicieli paprociowych, widłakowych i skrzypowych wyróżnia cechy wspólne dla cyklów rozwojowych paprotników na podstawie cech budowy i występowania identyfikuje dany organizm jako przedstawiciela rodzimych paprotników 	<p>środowiska lądowego i osiągnięciu większych rozmiarów niż mszaki</p> <ul style="list-style-type: none"> porównuje cykle rozwojowe paprociowych, skrzypowych i widłakowych 	<p>dla paprociowych, skrzypowych i widłakowych oraz argumentuje swoją odpowiedź</p>
Rośliny nagozalążkowe	<ul style="list-style-type: none"> wymienia cechy charakterystyczne dla roślin nasiennych definiuje pojęcia: <i>zapłodnienie, zapylenie</i> wymienia cechy charakterystyczne dla roślin nagozalążkowych przedstawia budowę roślin nagozalążkowych na przykładzie sosny zwyczajnej wyjaśnia genezę nazwy: <i>nagozalążkowe</i> przedstawia budowę szyszki i nasienia sosny zwyczajnej przedstawia znaczenie roślin nagozalążkowych w przyrodzie i dla człowieka podaje gatunki rodzimych 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia przystosowania roślin nagozalążkowych do lądowego trybu życia wymienia cechy nasiennych występujące u nagozalążkowych charakteryzuje głównych przedstawicieli roślin nagozalążkowych przedstawia budowę kwiatu męskiego i kwiatu żeńskiego nagozalążkowych 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie kwiatu, nasion, zalążka i łagiewki pyłkowej u roślin nagozalążkowych przedstawia budowę kwiatu męskiego i żeńskiego rośliny nagozalążkowej wyjaśnia przebieg cyklu rozwojowego rośliny nagozalążkowej na przykładzie sosny zwyczajnej na podstawie cech budowy i występowania identyfikuje dany organizm jako przedstawiciela rodzimych roślin nagonasiennych 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje budowę kwiatu męskiego z budową kwiatu rośliny nagozalążkowej wykazuje związek między budową nasienia a sposobem rozprzestrzeniania się nasion roślin nagozalążkowych 	<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

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	roślin nagonasiennych				
Rośliny okrytozalążkowe	<ul style="list-style-type: none"> wymienia cechy roślin okrytonasiennych definiuje pojęcie: <i>kwiat</i>, <i>kwiatostan</i> określa, czym jest gametofit męski i gametofit żeński u roślin okrytonasiennych wymienia formy roślin okrytonasiennych omawia budowę kwiatu obupłciowego i wiatropylnego roślin okrytonasiennych charakteryzuje budowę sporofitu roślin okrytonasiennych przedstawia budowę owocu wymienia różne typy owoców i owocostanów podaje budowę nasienia bielkowego wymienia sposoby rozprzestrzeniania się owoców wymienia sposoby rozmnażania wegetatywnego roślin przedstawia wybrane rodzime gatunki roślin okrytonasiennych omawia znaczenie roślin okrytonasiennych w przyrodzie i dla człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> rozróżnia rośliny jednoroczne od dwuletnich i bylin podaje przykłady różnych typów kwiatostanów omawia przebieg cyklu rozwojowego roślin okrytonasiennych podaje cechy budowy kwiatu zapytanego przez zwierzęta podaje mechanizmy ochrony roślin przed samozapyleniem przedstawia przebieg podwójnego zapłodnienia u roślin okrytonasiennych omawia sposoby rozprzestrzeniania się nasion i owoców charakteryzuje różne rodzaje owoców przedstawia, w jaki sposób rozmnażanie wegetatywne jest wykorzystywane w rolnictwie charakteryzuje wybrane rodzime rośliny okrytozalążkowe 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia rodzaje kwiatów u roślin jednopiennych i dwupiennych omawia funkcje elementów kwiatu obupłciowego u rośliny okrytonasiennej wyjaśnia związek między zapyleniem a zapłodnieniem wyjaśnia na przykładach związek między budową kwiatu rośliny okrytonasiennej a sposobem jego zapyłania charakteryzuje mechanizmy zapobiegające samozapyleniu omawia przebieg i efekty podwójnego zapłodnienia wymienia przykłady owoców pojedynczych (suchych i mięsistych), zbiorowych i owocostanów ocenia znaczenie wykształcenia się nasion dla opanowania środowiska lądowego przez rośliny nasienne rozróżnia i charakteryzuje rośliny okrytonasienne wymienia znaczenie roślin okrytonasiennych w przyrodzie na podstawie cech budowy i występowania identyfikuje dany organizm jako przedstawiciela rodzimych 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje różnice między kwiatem wiatropylnym a kwiatem owadopylnym wykazuje związek budowy kwiatów ze sposobem zapylenia wyjaśnia różnicę między samozapyleniem a zapyleniem krzyżowym rozróżnia typy kwiatostanów i wymienia przykłady roślin, u których dany typ kwiatostanu występuje wyjaśnia genezę nazwy <i>rośliny okrytozalążkowe</i> porównuje sposoby powstawania różnych typów owoców porównuje różne sposoby rozmnażania wegetatywnego wyjaśnia znaczenie roślin okrytonasiennych w przyrodzie i dla człowieka wykazuje związek budowy owocu ze sposobem 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, dlaczego rośliny unikają samozapylenia wyjaśnia mechanizmy ochrony roślin przed samozapyleniem wymienia cechy roślin okrytonasiennych odróżniające je od nagonasiennych i wykazuje znaczenie adaptacyjne tych cech wyjaśnia na przykładach związek między budową owocu a sposobem rozprzestrzeniania się roślin na podstawie różnych źródeł wiedzy opisuje wybrane rośliny okrytonasiennych pod kątem ich leczniczych właściwości

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
			roślin okrytonasiennych	rozprzestrzeniania się roślin okrytonasiennych	
DZIAŁ: FUNKCJONOWANIE ROŚLIN					
Gospodarka wodna roślin	<ul style="list-style-type: none"> wymienia funkcje wody w organizmach roślin wymienia etapy transportu wody w roślinie opisuje apoplastyczny i symplastyczny transport wody u roślin definiuje pojęcia: <i>turgor</i>, <i>parcie korzeniowe</i>, <i>siła ssąca</i>, <i>gutacja</i>, <i>transpiracja</i>, <i>susza fizjologiczna</i> wymienia rodzaje transpiracji omawia bilans wodny w organizmie rośliny 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje etapy transportu wody w roślinie w poprzek korzenia charakteryzuje rodzaje transpiracji opisuje proces otwierania i zamykania aparatów szparkowych planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące występowanie gutacji planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące, która z tkanek roślinnych przewodzi wodę 	<ul style="list-style-type: none"> określa różnice między transportem apoplastycznym a transportem symplastycznym określa skutki niedoboru wody w roślinie definiuje pojęcia: <i>potencjał wody</i>, <i>ciśnienie hydrostatyczne</i>, <i>ciśnienie osmotyczne</i> podaje skutki niedoboru wody w roślinie planuje i przeprowadza doświadczenie określające wpływ czynników zewnętrznych (światła) na intensywność transpiracji opisuje wpływ suszy fizjologicznej na bilans wodny rośliny planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące wpływ braku światła na występowanie gutacji u roślin wyjaśnia mechanizm otwierania i zamykania aparatów szparkowych 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia mechanizm pobierania i transportu wody w roślinie przedstawia sposób określenia potencjału wody w roślinie wyjaśnia rolę sił kohezji i adhezji w przewodzeniu wody wykazuje wpływ czynników zewnętrznych na bilans wodny roślin planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące występowanie płaczu roślin 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie różnicy potencjału wody w układzie: gleba–roślina–atmosfera w procesie pobierania i przewodzenia wody planuje doświadczenie mające na celu porównanie zagęszczenia i rozmieszczenia aparatów szparkowych (górna i dolna strona blaszki liściowej) u hydrofitów, mezofitów i kserofitów wykazuje związek zmian potencjału osmotycznego oraz potencjału wody z otwieraniem i zamykaniem aparatów szparkowych planuje i przeprowadza doświadczenie dotyczącego wpływu 0,5% roztworu NaCl na pobieranie wody przez rośliny
Gospodarka mineralna roślin	<ul style="list-style-type: none"> podaje dostępne dla roślin formy wybranych makroelementów (N, S) wymienia podstawowe 	<ul style="list-style-type: none"> podaje rolę wybranych makroelementów podaje nazwy tkanek korzenia, w których 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia znaczenie wybranych makroelementów (N, S, Mg, K, P) dla roślin 	<ul style="list-style-type: none"> omawia sposób pobierania soli mineralnych przez rośliny 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, dlaczego jony azotanowe (V) są pobierane przez roślinę szybciej niż jony

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	makroelementy pobierane przez rośliny (N, S, Mg, K, P) • określa, na czym polega selekcja pobieranych substancji • wymienia nazwy jonów, w postaci których transportowane są azot i siarka	zachodzi selekcja jonów pobieranych przez roślinę z roztworu glebowego		• wyjaśnia mechanizm pobierania jonów z roztworu glebowego	amonowe • wyjaśnia znaczenie pomp protonowych włośników w pobieraniu jonów przez roślinę • wyjaśnia rolę bakterii glebowych w pozyskiwaniu przez rośliny przyswajalnych form pierwiastków
Barwniki fotosyntetyczne i fotosystemy	• wymienia barwniki uczestniczące w procesie fotosyntezy	• omawia budowę cząsteczki chlorofilu • wymienia rodzaje chlorofilu (a i b) oraz podaje zakresy długości fal światła przez nie pochłaniane	• omawia budowę i funkcję karotenoidów w fotosyntezie • omawia budowę i funkcje fotosystemów I i II	• porównuje barwniki roślinne i wskazuje ich znaczenie w fotosyntezie • planuje i przeprowadza doświadczenie dotyczące wpływu barwy światła na efektywność fotosyntezy	• przedstawia argumenty potwierdzające rolę obu fotosystemów w fotosyntezie • wyciąga wnioski z przedstawionego doświadczenia dotyczącego wpływu barwy światła na efektywność fotosyntezy
Autotroficzne odżywianie się organizmów - fotosynteza	• wyjaśnia ogólny przebieg fotosyntezy oksygenicznej • wymienia produkty i substraty fotosyntezy • wymienia etapy fotosyntezy i określa ich dokładną lokalizację w komórce • charakteryzuje główne etapy fotosyntezy • wymienia etapy cyklu Calvina • wyjaśnia znaczenie fotosyntezy dla organizmów żyjących na Ziemi	• wskazuje podstawowe różnice między fotosyntezą oksygeniczną a anoksygeniczną • wykazuje związek budowy chloroplastu z przebiegiem fotosyntezy • analizuje na podstawie schematu przebieg fazy zależnej od światła oraz fazy niezależnej od światła • przedstawia rolę fotosystemów w fotosyntezie • wyjaśnia rolę chlorofilu	• wyjaśnia mechanizm powstawania ATP w procesie chemiosmozy w chloroplastach • porównuje na podstawie schematu fotofosforylację cykliczną i fotofosforylację niecykliczną • omawia przebieg poszczególnych etapów cyklu Calvina • omawia budowę i działanie fotosystemów • wyjaśnia związek między fazą zależną od światła a fazą niezależną od światła	• określa warunki, przebieg oraz efekty fosforylacji fotosyntetycznej cyklicznej i fosforylacji fotosyntetycznej niecyklicznej • intensywność fotosyntezy wyjaśnia mechanizm wiązania dwutlenku węgla u roślin C ₄ i CAM • porównuje przebieg fotosyntezy u roślin C ₃ , C ₄ , CAM	• charakteryzuje działanie enzymu <i>rubisco</i> w zależności od działania czynników środowiska

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
		i dodatkowych barwników fotosyntetycznych w przebiegu fotosyntezy • wymienia substraty i produkty faz fotosyntezy: zależnej i niezależnej od światła • podaje substraty i produkty fotosyntezy typu C ₄ i CAM	• opisuje przebieg doświadczenia przedstawiającego wpływ barwy światła na intensywność fotosyntezy przedstawia adaptacje anatomiczne i fizjologiczne roślin typu C ₄ i CAM do przeprowadzenia procesu fotosyntezy		
Czynniki wpływające na intensywność fotosyntezy	• wymienia czynniki zewnętrzne wpływające na intensywność fotosyntezy (światło, dwutlenek węgla, temperatura, woda, sole mineralne) • wymienia czynniki wewnętrzne wpływające na intensywność fotosyntezy • omawia przebieg i wyniki doświadczenia badającego wpływ różnych czynników na intensywność fotosyntezy	• przedstawia rozmieszczenie chloroplastów w komórkach roślin w zależności na natężenia światła • opisuje wpływ czynników zewnętrznych na proces fotosyntezy • interpretuje wykres zależności intensywności fotosyntezy od stężenia dwutlenku węgla • formułuje wnioski na podstawie przeprowadzonych lub zilustrowanych doświadczeń	• wyjaśnia, jak natężenie światła wpływa na intensywność fotosyntezy • planuje i przeprowadza doświadczenie badające wpływ natężenia światła i temperatury na intensywność fotosyntezy • opisuje wpływ czynników wewnętrznych na intensywność procesu fotosyntezy • omawia przystosowania roślin światłolubnych i ceniolubnych do prowadzenia fotosyntezy w warunkach różnej intensywności światła	• wyjaśnia, jakie znaczenie dla uprawy roślin mają czynniki wpływające na intensywność fotosyntezy • planuje i przeprowadza doświadczenia wykazujące wpływ temperatury i natężenia światła na intensywność fotosyntezy oraz interpretuje wyniki tych doświadczeń	• wykazuje zależność rozmieszczenia chloroplastów w komórkach wybranych roślin od warunków świetlnych
Transport asymilatów w roślinie	• podaje drogi, jakimi są transportowane substraty i produkty fotosyntezy • podaje nazwy tkanek, za których pośrednictwem jest transportowana sacharoza	• przedstawia przystosowania roślin do prowadzenia wymiany gazowej • opisuje załadunek i rozładunek tyka • przedstawia przebieg	• podaje różnice między załadunkiem a rozładunkiem tyka • wyjaśnia mechanizm aktywnego transportu sacharozy w roślinie	• wyjaśnia, w jaki sposób odbywa się transport asymilatów w roślinie • wyjaśnia rolę akceptora i donora w transporcie	• wyjaśnia, w jakiej sytuacji bulwa ziemniaka jest akceptorem asymilatów, a w jakiej – ich donorem

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia etapy transportu sacharozy w roślinie • definiuje pojęcia: <i>donor</i>, <i>akceptor</i> 	transportu pionowego asymilatów w elementach przewodzących łyka		asymilatów <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia przyczyny transportu pionowego sacharozy 	
Hormony roślinne	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia charakterystyczne cechy fitohormonów: auksyn i etylenu • definiuje pojęcie: <i>fitohormon</i> • podaje najważniejsze funkcje hormonów roślinnych 	<ul style="list-style-type: none"> • określa rolę auksyn i etylenu w procesach wzrostu i rozwoju roślin • interpretuje wykres przedstawiający zależność wpływu stężenia auksyn na wzrost korzeni i łodygi • podaje przykłady wykorzystania fitohormonów w rolnictwie i ogrodnictwie 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia miejsca wytwarzania fitohormonów w roślinie i określa, jaki mają wpływ na procesy wzrostu i rozwoju roślin • wyjaśnia wpływ etylenu na dojrzewanie owoców i zrzucanie liści 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, współdziałanie wybranych hormonów roślinnych (auksyn i etylenu) 	<ul style="list-style-type: none"> • określa rolę fitohormonów mających znaczenie w stymulowaniu reakcji obronnych roślin poddanych działaniu czynników stresowych
Wzrost i rozwój roślin. Kiełkowanie nasion	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>wzrost rośliny</i>, <i>rozwój rośliny</i> • wymienia etapy ontogenezy rośliny • opisuje spoczynek względny i bezwzględny • wymienia etapy kiełkowania • dzieli kiełkowanie na podziemne i nadziemne i podaje przykłady roślin u których one zachodzą • wymienia czynniki, które wpływają na proces kiełkowania nasion 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje etapy ontogenezy rośliny • wymienia warunki spoczynku względnego i bezwzględnego nasion • przedstawia wpływ czynników wewnętrznych i zewnętrznych na proces kiełkowania nasion • przedstawia przebieg kiełkowania nasion, uwzględniając charakterystyczne dla tego procesu zmiany fizjologiczne i morfologiczne 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia różnice między spoczynkiem względnym a spoczynkiem bezwzględnym nasion • charakteryzuje procesy wzrostu i rozwoju embrionalnego rośliny dwuliściennej od momentu zapłodnienia do powstania nasienia 	<ul style="list-style-type: none"> • planuje i przeprowadza doświadczenia określające wpływ wody, temperatury, światła na proces kiełkowania nasion oraz interpretuje uzyskane wyniki • prowadzi długoterminową obserwację różnych typów kiełkowania nasion (podziemne i nadziemne) 	<ul style="list-style-type: none"> • na podstawie przeprowadzonego doświadczenia wykazuje i uzasadnia rolę liścieni we wzroście i rozwoju siewki rośliny
Rozwój wegetatywny i generatywny roślin	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje etapy rozwoju wegetatywnego rośliny • definiuje pojęcia: <i>biegunowość</i>, <i>dominacja wierzchołkowa</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje rolę wierzchołków wzrostu i merystemów bocznych w rozwoju wegetatywnym • charakteryzuje sposoby 	<ul style="list-style-type: none"> • określa, na czym polega biegunowość rośliny • porównuje rozmnażanie wegetatywne z rozmnażaniem 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia rolę wierzchołków wzrostu i merystemów bocznych w rozwoju wegetatywnym roślin 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje zależność przyrostu wtórnego od działania tkanek twórczych i fitohormonów

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	<ul style="list-style-type: none"> wymienia sposoby rozmnażania wegetatywnego roślin podaje przykłady roślin monokarpicznych i polikarpicznych 	rozmnażania wegetatywnego roślin <ul style="list-style-type: none"> określa wpływ fitohormonów na rozwój wegetatywny roślin podaje, które etapy cyklu życiowego rośliny składają się na stadium wegetatywne, a które – na generatywne określa różnicę między roślinami monokarpicznymi a polikarpicznymi 	generatywnym roślin <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje procesy, które zachodzą w okresie wzrostu u roślin planuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest zbadanie wpływu etylenu na dojrzewanie owoców przedstawia przebieg zawiązywania się i dojrzewania owoców 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia wpływ auksyn i etylenu na rozwój wegetatywny i generatywny roślin planuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest zbadanie biegunowości pędów rośliny 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia mechanizm działania auksyn na wzrost wydłużeniowy komórek planuje i przeprowadza doświadczenia, którego celem jest wykazanie roli stożka wzrostu w dominacji wierzchołkowej u roślin
Spoczynek i starzenie się roślin	<ul style="list-style-type: none"> definiuje spoczynek względny i bezwzględny roślin 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje spoczynek względny i bezwzględny roślin przedstawia, w jaki sposób przebiega zimowy spoczynek drzew 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia wpływ fitohormonów (auksyn i etylenu) na spoczynek i starzenie się roślin 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia rolę warstwy odcinającej w obrębie ogonków liściowych i szypułek owoców 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie przystosowawcze spoczynku drzew rosnących w klimacie umiarkowanym
Ruchy roślin	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia nastie i tropizmy jako reakcje roślin na bodźce wymienia rodzaje ruchów roślin oraz podaje ich przykłady przedstawia rodzaje bodźca w różnych typach tropizmów podaje podstawową różnicę między tropizmem a nastiami wymienia typy tropizmów wymienia rodzaje nastii 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia różnicę między tropizmami a nastiami charakteryzuje rodzaje tropizmów i nastii w zależności od rodzaju bodźca zewnętrznego 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia mechanizm fototropizmu przedstawia mechanizm powstawania ruchów wzrostowych i turgorowych wyjaśnia przyczynę odmiennej reakcji korzenia i łodygi na działanie siły grawitacyjnej omawia przykłady nastii planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące różnice geotropizmu korzenia i pędu i interpretuje uzyskane wyniki 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje różnicę między tropizmem dodatnim a tropizmem ujemnym wyjaśnia znaczenie auksyn w ruchach wzrostowych roślin planuje i przeprowadza doświadczenie mające na celu wykazanie różnic fototropizmu korzenia i pędu 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, że nastie mogą mieć charakter ruchów turgorowych i wzrostowych
DZIAŁ: RÓŻNORODNOŚĆ BEZKRĘGOWCÓW					

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
Kryteria klasyfikacji zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>zwierzęta dwuwarstwowe i zwierzęta trójwarstwowe, zwierzęta pierwousto i zwierzęta wtórouste</i> określa rodzaj symetrii ciała u podanych zwierząt klasyfikuje i podaje przykłady zwierząt na podstawie następujących kryteriów: wykształcenie tkanek, rodzaj symetrii ciała, liczba listków zarodkowych, występowanie lub brak wtórnej jamy ciała, przekształcenie się prągnięty, sposób bruzdkowania i powstawanie mezodermy 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia etapy rozwoju zarodkowego u zwierząt przedstawia podział zwierząt na acelomatyczne, pseudocelomatyczne i celomatyczne przedstawia przebieg rozwoju zarodkowego zwierząt 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje przebieg i efekty bruzdkowania wykazuje związek budowy ciała o symetrii promienistej z trybem życia zwierząt charakteryzuje zwierzęta celomatyczne, pseudocelomatyczne i celomatyczne wyjaśnia związek między ilością żółtka w jajach a typem rozwoju u zwierząt 	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje zwierzęta celomatyczne ze względu na rodzaj segmentacji i obecność lub brak struny grzbietowej uzasadnia związek między symetrią ciała a budową zwierzęcia i jego trybem życia porównuje zwierzęta pierwousto ze zwierzętami wtóroustymi pod kątem sposobu powstawania otworu gębowego 	<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
Tkanki zwierzęce. Tkanka nabłonkowa	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje tkanki zwierzęce definiuje pojęcie: <i>tkanka</i> omawia budowę tkanki nabłonkowej wymienia rodzaje nabłonków jednowarstwowych i wielowarstwowych przedstawia funkcje tkanki nabłonkowej wymienia rodzaje gruczołów wymienia połączenia międzykomórkowe u zwierząt 	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje tkankę nabłonkową na preparacie mikroskopowym, mikrofotografii, schemacie określa kryteria podziału nabłonków: na podstawie liczby warstw komórek, kształtu komórek i pełnionych funkcji podaje funkcje gruczołów oraz dzieli te struktury na gruczoły wydzielania wewnętrznego i zewnętrznego 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje nabłonki pod względem budowy, pełnionej funkcji i miejsca występowania przedstawia znaczenie połączeń międzykomórkowych w tkankach zwierzęcych 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje związek budowy tkanki nabłonkowej z pełnioną funkcją wykazuje różnice między rodzajami połączeń międzykomórkowych 	<ul style="list-style-type: none"> określa pochodzenie poszczególnych rodzajów tkanek
Tkanka łączna	<ul style="list-style-type: none"> wymienia cechy tkanki łącznej klasyfikuje tkanki łączne wymienia rodzaje tkanek łącznych przedstawia podstawowe funkcje tkanki łącznej 	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje różne tkanki łączne na preparatach mikroskopowych, mikrofotografiach lub schematach charakteryzuje tkanki 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje pod względem budowy, roli i występowania tkanki łączne właściwe porównuje rodzaje tkanek chrzęstnych i kostnych pod 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia związek budowy tkanek podporowych z pełnionymi przez nie funkcjami porównuje skład 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, w jaki sposób tkanka tłuszczowa brunatna pełni funkcję termoregulacyjną wykazuje związek między występowaniem dużej

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	<ul style="list-style-type: none"> wymienia białka tkanki łącznej i podaje ich funkcje wymienia przykłady tkanek łącznych właściwych, podporowych i płynnych wymienia składniki osocza i elementy morfotyczne krwi określa, czym jest hemolimfa i podaje jej funkcje oraz miejsce występowania przedstawia budowę tkanki chrzęstnej i kostnej 	<p>łączne właściwe, podporowe i płynne</p> <ul style="list-style-type: none"> podaje kryteria podziału tkanek łącznych: ze względu na budowę i pełnione funkcje wskazuje funkcje tkanki chrzęstnej i kostnej charakteryzuje poszczególne elementy morfotyczne krwi 	<p>względem budowy i miejsca występowania</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, jakie znaczenie mają komórki kościotwórcze i kościogubne 	<p>i funkcję krwi, limfy oraz hemolimfy</p>	<p>ilości włókien białkowych w tkance łącznej a miejscem jej występowania i pełnioną funkcją</p>
Tkanki pobudliwe – nerwowa i mięśniowa	<ul style="list-style-type: none"> podaje ogólne cechy budowy tkanki mięśniowej omawia budowę i rolę elementów tkanki nerwowej przedstawia budowę neuronu definiuje pojęcia: <i>impuls nerwowy, synapsa</i> wymienia rodzaje synaps (chemiczną i elektryczną) podaje kolejne poziomy organizacji budowy ciała zwierząt wymienia układy narządów budujących ciała zwierząt 	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje tkankę mięśniową i nerwową na preparacie mikroskopowym, mikrofotografii, schemacie wymienia funkcje komórek glejowych porównuje rodzaje tkanki mięśniowej 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje poszczególne rodzaje tkanki mięśniowej określa różnice budowy i działania między synapsą elektryczną a synapsą chemiczną wyjaśnia, na czym polega pobudliwość tkanki mięśniowej i nerwowej przedstawia przystosowania w budowie neuronu do przewodzenia i przekazywania impulsów nerwowych 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia związek budowy tkanki nerwowej i mięśniowej z pełnionymi przez nie funkcjami porównuje pod względem budowy i sposobu funkcjonowania tkanki: mięśniową gładką, poprzecznie prążkowaną serca oraz poprzecznie prążkowaną szkieletową wyjaśnia przystosowania w budowie neuronu do przewodzenia i przekazywania impulsu nerwowego 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zmiany, jakie zachodzą w komórce mięśnia w czasie skurczu
Parzydełkowce – tkankowe zwierzęta dwuwarstwowe	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia środowisko i tryb życia parzydełkowców przedstawia ogólną budowę ciała parzydełkowców 	<ul style="list-style-type: none"> omawia sposób wykonywania ruchów i przemieszczania się parzydełkowców 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje budowę polipa z budową meduzy wymienia funkcje i miejsca występowania 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje podobieństwa i różnice między wewnętrzną a zewnętrzną ścianą 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje cechy pozwalające odróżnić parzydełkowce od innych zwierząt

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca Uczeń:	Ocena dostateczna Uczeń:	Ocena dobra Uczeń:	Ocena bardzo dobra Uczeń:	Ocena celująca Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> wymienia podstawowe czynności życiowe parzydełkowców i podaje w jaki sposób je spełniają definiuje pojęcie: <i>przemiana pokoleń</i> podaje znaczenie parzydełkowców w przyrodzie i dla człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> podaje nazwę typu układu nerwowego parzydełkowców i omawia jego budowę charakteryzuje sposoby rozmnażania się parzydełkowców omawia sposób odżywiania się parzydełkowców definiuje pojęcie <i>ciatko brzeżne (ropalium)</i> 	<p>poszczególnych rodzajów komórek ciała parzydełkowców</p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje budowę ściany ciała parzydełkowca omawia przemianę pokoleń u parzydełkowców na przykładzie chełbii modrej wyjaśnia znaczenie parzydełkowców w przyrodzie i dla człowieka 	<p>ciała u parzydełkowca</p> <ul style="list-style-type: none"> omawia budowę i znaczenie parzydełek wyjaśnia rolę koralowców w tworzeniu raf koralowych określa, które stadium w cyklu rozwojowym chełbii rozmnaża się płciowo, a które bezpłciowo, podaje ich ploidalność 	<ul style="list-style-type: none"> 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"> przedstawia ogólną budowę ciała płazińców definiuje pojęcia: <i>żywiciel pośredni, żywiciel ostateczny, obojnak, zapłodnienie krzyżowe</i> wymienia grupy systematyczne należące do płazińców i podaje ich przedstawicieli wymienia gatunki pasożytnicze płazińców, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia lub życia człowieka podaje, że ścianę ciała płazińców stanowi wór powłokowo-mięśniowy podaje nazwę typów układów wydalniczego i nerwowego płazińców omawia sposoby odżywiania się płazińców wymienia przykłady adaptacji 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>statocysta, partenogeneza</i> wyjaśnia znaczenie nabłonka w postaci syncytium u płazińców pasożytniczych przedstawia budowę wewnętrzną płazińców przedstawia sposoby rozmnażania się płazińców proponuje działania profilaktyczne mające na celu zmniejszenie prawdopodobieństwa zarażenia człowieka płazińcami pasożytniczymi wyjaśnia, w jaki sposób u płazińców zachodzi wymiana gazowa i transport substancji za pomocą schematu opisuje przebieg cyklu rozwojowego wybranych płazińców 	<ul style="list-style-type: none"> omawia budowę wora powłokowo-mięśniowego omawia budowę układu pokarmowego wyprawka charakteryzuje budowę układu nerwowego płazińców omawia budowę i funkcje układu wydalniczego płazińców przedstawia cykl rozwojowy tasiemca nieuzbrojonego, tasiemca uzbrojonego, bruzdogłowca szerokiego i motylicy wątrobowej 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje budowę układu rozrodczego płazińców wyказuje różnicę między rozwojem prostym a rozwojem złożonym u płazińców porównuje przebieg cykli rozwojowych u tasiemca uzbrojonego, nieuzbrojonego, bruzdogłowca i motylicy wątrobowej 	<ul style="list-style-type: none"> określa cechy pozwalające odróżnić płazińce od innych zwierząt, uzasadnia swój wybór

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	<p>tasiemców do pasożytniczego trybu życia</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje żywicieli pośrednich i ostatecznych u wybranych płazińców • omawia znaczenie płazińców w przyrodzie i dla człowieka 				
Nicienie – zwierzęta o obłym, nieczłonowanym ciecie	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia ogólną budowę ciała nicieni • definiuje pojęcia: <i>dymorfizm płciowy, oskórek, linienie</i> • wymienia gatunki pasożytnicze nicieni, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia lub życia człowieka • określa, że ścianę ciała nicieni stanowi wór powłokowo-mięśniowy • podaje nazwę typu układu wydalniczego nicieni • wymienia przykłady adaptacji wybranych nicieni do pasożytniczego trybu życia • podaje żywicieli wybranych nicieni • wskazuje drogi zarażenia człowieka nicieniami pasożytniczymi • omawia znaczenie nicieni w przyrodzie i dla człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę wewnętrzną nicieni • przedstawia sposoby rozwoju nicieni • proponuje działania profilaktyczne mające na celu zmniejszenie prawdopodobieństwa zarażenia człowieka nicieniami pasożytniczymi • wyjaśnia, w jaki sposób u nicieni zachodzi wymiana gazowa i transport substancji • na podstawie schematu cyklu rozwojowego włośnia krętego i glisty ludzkiej omawia przebieg tych cykli 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia pokrycie ciała u nicieni • charakteryzuje budowę układu pokarmowego nicieni • omawia budowę układów wydalniczego i nerwowego nicieni • wyjaśnia sposób rozmnażania się i rozwoju nicieni • charakteryzuje cykl rozwojowy glisty ludzkiej i włośnia krętego • wykazuje, że u nicieni występuje pseudoceloma 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje związek budowy nicienia ze środowiskiem życia, w którym występuje • wyjaśnia, dlaczego w przypadku stwierdzenia zarażenia nicieniem jednej osoby w rodzinie leczeniu podlegają wszyscy jej członkowie 	<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
Pierścienice – bezkręgowce o wyraźnej metamerii	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia ogólną budowę ciała pierścienic • definiuje pojęcia: <i>segmentacja (metameria), hydroszkielet, cefalizacja, zapłodnienie krzyżowe</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę układu pokarmowego pierścienic • omawia wewnętrzną budowę ciała pierścienic na przykładzie dżdżownicy • wyjaśnia, w jaki sposób 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnicę między metamerią homonomiczną a metamerią heteronomiczną • wymienia funkcje parapodiów 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę morfologiczną odcinka głowowego ciała nereidy • omawia budowę morfologiczną 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia różnice w rozmnażaniu i rozwoju skąposzczetów, wieloszczetów i pijawek • wykazuje związek między budową morfologiczną

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca Uczeń:	Ocena dostateczna Uczeń:	Ocena dobra Uczeń:	Ocena bardzo dobra Uczeń:	Ocena celująca Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje tryb życia pierścienic • wymienia grupy systematyczne należące do pierścienic i podaje ich przedstawicieli • podaje nazwę typu układu wydalniczego pierścienic • wymienia cechy budowy anatomicznej wspólne dla wszystkich pierścienic • wymienia cechy budowy pijawek o znaczeniu adaptacyjnym do pasożytniczego trybu życia • omawia znaczenie pierścienic w przyrodzie i dla człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> u pierścienic zachodzi wymiana gazowa i transport substancji • omawia budowę układów krwionośnego i nerwowego u pierścienic • omawia sposób rozmnażania się pierścienic • opisuje funkcjonowanie narządów zmysłów u pierścienic • wyjaśnia, na czym polega zapłodnienie krzyżowe u dżdżownicy 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę i funkcje układu wydalniczego pierścienic • opisuje, na czym polega cefalizacja • omawia pokrycie ciała u pierścienic i wskazuje na jego związek z środowiskiem, w jakim te zwierzęta żyją • podaje podobieństwa i różnice w rozmnażaniu się wieloszczetów, skąposzczetów i pijawek • wyjaśnia znaczenie siodełka u skąposzczetów i pijawek • omawia etapy ruchu lokomotorycznego na przykładzie dżdżownicy 	<ul style="list-style-type: none"> parapodium nereidy • wyjaśnia działanie szkieletu hydraulicznego u dżdżownicy • podaje cechy budowy odróżniające pijawki od innych pierścienic 	<ul style="list-style-type: none"> i anatomiczną a przystosowaniem do pasożytniczego trybu życia pijawek
Stawonogi – zwierzęta o członowanych odnóżach	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia i charakteryzuje środowiska, w których żyją stawonogi • przedstawia ogólną budowę ciała stawonogów • dzieli stawonogi na trzy podtypy: skorupiaki, pajęczaki i owady oraz podaje ich przedstawicieli • definiuje pojęcia: <i>przeobrażenie zupełne</i>, <i>przeobrażenie niezupełne</i>, <i>imago</i>, <i>poczwarka</i> • przedstawia budowę powłoki ciała stawonogów • porównuje grupy stawonogów pod względem liczby par odnóży i tagm 	<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 • omawia budowę, liczbę i funkcję skrzydeł u owadów • wymienia rodzaje ruchów wykonywanych przez stawonogi • definiuje pojęcia: <i>miksocel</i>, <i>hemolimfa</i> • określa układ nerwowy 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę morfologiczną i anatomiczną skorupiaków, pajęczaków, owadów i wijów • omawia budowę układu pokarmowego i wydalniczego stawonogów • porównuje budowę narządów oddechowych stawonogów żyjących w wodzie i na lądzie • omawia sposób działania otwartego układu krwionośnego stawonogów • przedstawia budowę łańcuszkowego układu nerwowego, typowego dla większości stawonogów 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że stawonogi przystosowały się do pobierania różnorodnego pokarmu • wyjaśnia rolę ostiów w sercu • omawia budowę oka złożonego występującego u owadów • wyjaśnia rolę narządów tympanalnych • porównuje budowę anatomiczną skorupiaków, pajęczaków 	<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 • wyjaśnia różnice między poszczególnymi grupami

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • podaje nazwy narządów wymiany gazowej stawonogów • wskazuje położenie poszczególnych układów narządów na schemacie budowy stawonoga • podaje nazwy narządów wydalania i osmoregulacji u stawonogów • omawia przebieg rozwoju złożonego z przeobrażeniem niezupełnym i zupełnym 	stawonogów jako łańcuskowy <ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady zwierząt o rozwoju złożonym z przeobrażeniem zupełnym i niezupełnym • omawia różne sposoby odżywiania się stawonogów w zależności od rodzaju spożywanego pokarmu • charakteryzuje skorupiaki, pajęczaki oraz owady • wyjaśnia znaczenie stawonogów w przyrodzie i dla człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polegają partenogeneza i heterogonia u stawonogów • wyjaśnia rolę pokładelka • charakteryzuje funkcjonowanie narządów zmysłów u stawonogów 	i owadów <ul style="list-style-type: none"> • wymienia przystosowania w budowie i funkcjonowaniu stawonogów do życia w różnorodnych typach środowisk • wyjaśnia różnice w przebiegu rozwoju złożonego z przeobrażeniem niezupełnym i z przeobrażeniem zupełnym 	stawonogów
Mięczaki – zwierzęta o miękkim niesegmentowanym ciele	<ul style="list-style-type: none"> • podaje środowisko życia mięczaków • definiuje pojęcia: <i>tarka</i>, <i>anabioza</i> • przedstawia ogólną budowę ciała mięczaków na przykładzie ślimaka • wymienia cechy budowy charakterystyczne dla wszystkich przedstawicieli mięczaków • przedstawia podział mięczaków na ślimaki, małże i głowonogi • wymienia przykłady gatunków należących do poszczególnych grup mięczaków • omawia znaczenie mięczaków w przyrodzie i dla człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę układu pokarmowego mięczaków i sposoby pobierania przez nie pokarmu • charakteryzuje rozmnażanie się mięczaków • wykazuje, że małże są filtratorami • wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi przepływ krwi w układzie krwionośnym mięczaków • charakteryzuje narządy zmysłów u mięczaków 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia budowę i funkcje muszli u mięczaków • charakteryzuje budowę i sposób funkcjonowania narządów oddechowych u mięczaków zasiedlających środowiska wodne i lądowe • omawia budowę układu krwionośnego głowonogów • omawia wydalanie i osmoregulację u mięczaków 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę zewnętrzną i budowę muszli u poszczególnych gromad mięczaków • wyjaśnia znaczenie mięczaków w przyrodzie i dla człowieka • wskazuje charakterystyczne cechy budowy morfologicznej poszczególnych grup mięczaków umożliwiające ich identyfikację 	<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 • charakteryzuje grupy systematyczne mięczaków
Szkarłupnie –	• charakteryzuje środowisko	• omawia czynności życiowe	• charakteryzuje budowę	• wyjaśnia znaczenie	• wykazuje, iż szkarłupnie

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
bezkregowe zwierzeta wtorouste	<ul style="list-style-type: none"> i tryb życia szkarłupni • przedstawia ogólną budowę ciała szkarłupni • podaje podział szkarłupni na liliowce, rozgwiazdy, wężowidła, strzykwy i jeżowce • wymienia funkcje układu wodnego (ambulakralnego) szkarłupni • omawia znaczenie szkarłupni w przyrodzie i życiu człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> szkarłupni • opisuje budowę i funkcje układu wodnego • opisuje funkcje narządów zmysłów u szkarłupni 	<ul style="list-style-type: none"> wewnętrzną szkarłupni na przykładzie rozgwiazdy • omawia sposób odżywiania się i budowę układu pokarmowego szkarłupni • wyjaśnia, w jaki sposób zachodzą wymiana gazowa, transport substancji oraz wydalanie i osmoregulacja u szkarłupni • charakteryzuje działanie układu wodnego (ambulakralnego) 	<ul style="list-style-type: none"> szkarłupni w przyrodzie i dla człowieka • omawia sposób rozmnażania się szkarłupni 	<ul style="list-style-type: none"> są nietypowymi bezkręgowcami, uwzględniając ich cechy regresywne i progresywne • porównuje tryb życia i budowę morfologiczną liliowców, rozgwiazd, wężowideł, jeżowców i strzykw
DZIAŁ: RÓŻNORODNOŚĆ STRUNOWCÓW					
Cechy charakterystyczne kręgowców	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy wspólne wszystkich kręgowców • wymienia grupy kręgowców • definiuje pojęcia: <i>zwierzęta ektotermiczne, zwierzęta endotermiczne</i> • podaje przykłady zwierząt stałocieplnych i zmiennocieplnych oraz owodniowców i bezowodniowców • podaje typy narządów wymiany gazowej u kręgowców • wymienia błony płodowe i u kogo występują 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia drzewo rodowe kręgowców • wykazuje różnice między organizmami stałocieplnymi a organizmami zmiennocieplnymi • podaje przykłady organizmów, które są ektotermami, oraz tych, które nazywane są endotermami • omawia funkcje błon płodowych 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia przykłady sposobów regulacji temperatury ciała u zwierząt endotermicznych i ektotermicznych • wyjaśnia sposoby pozyskiwania przez kręgowce ciepła niezbędnego do ogrzania organizmu • charakteryzuje cechy wspólne kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje cechy głównych grup kręgowców • na podstawie cech pozwalających rozróżnić poszczególne grupy kręgowców, identyfikuje wybrane organizmy jako przedstawicieli danej grupy systematycznej kręgowców • wyjaśnia sposoby regulacji ciała u zwierząt ektotermicznych i u zwierząt endotermicznych 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia etapy ewolucji łuków skrzelowych u poszczególnych grup kręgowców • wyjaśnia, czym jest bilans cieplny u ptaków i ssaków • wykazuje, że przedstawione drzewo rodowe odzwierciedla ewolucyjny rozwój kręgowców
Ryby – kręgowce pierwotnie wodne	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy charakterystyczne ryb • wymienia płetwy parzyste 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje związek kształtu ciała ryb z warunkami, w których te zwierzęta 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę i funkcje układu szkieletowego ryb 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę mózgowia u ryby kostnoszkieletowej 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje konieczność regulacji osmotycznej u ryb żyjących w różnych

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	<ul style="list-style-type: none"> i nieparzyste oraz ich funkcje • na podstawie schematu omawia ogólną budowę ciała ryb • wymienia rodzaje łusek • podaje podział ryb na trzy grupy: chrzęstnoszkieletowe, promieniopłetwe i mięśniopłetwe oraz podaje przedstawicieli tych grup • definiuje pojęcia: <i>tarło, ikra, tryskawka, osmoregulacja</i> • charakteryzuje pokrycie ciała ryb, wskazując te cechy, które stanowią przystosowanie do życia w wodzie • przedstawia budowę i funkcjonowanie układu krwionośnego ryb • wymienia azotowe produkty przemiany materii u ryb • wymienia typy nerek u ryb • charakteryzuje sposób rozmnażania się ryb • wymienia przystosowania ryb do życia w środowisku wodnym • podaje cel i rodzaje wędrówek ryb • omawia znaczenie ryb w przyrodzie i dla człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> żyją • wyjaśnia mechanizm wymiany gazowej u ryb • wyjaśnia znaczenie linii bocznej • omawia budowę skrzelu ryb • definiuje pojęcie: <i>serce żylne</i> • omawia znaczenie i działanie pęcherza pławnego • omawia budowę i funkcjonowanie narządów zmysłów u ryb • opisuje rozmnażanie i rozwój ryb • podaje przykłady potwierdzające, że kształt ciała ryby odbiegający od typowego dla nich wzorca wynika z adaptacji do życia w różnych warunkach środowiska wodnego • opisuje wędrówki ryb na przykładach • podaje, jakie elementy ciała ryby biorą udział podczas poruszania się tych zwierząt w wodzie 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia elementy budowy układu pokarmowego ryb • omawia budowę i funkcje układu oddechowego ryb • omawia budowę układu nerwowego ryb • omawia działanie pokryw skrzelowych i tryskawki u ryb • wyjaśnia, na czym polega mechanizm przeciwpływów u ryb • charakteryzuje budowę i funkcje układu krwionośnego i wydalniczego ryb • opisuje, w jaki sposób zachodzi osmoregulacja u ryb kostnoszkieletowych, kostnoszkieletowych słonowodnych i chrzęstnoszkieletowych słonowodnych • uzasadnia, że ryby są dobrze przystosowane do życia w wodzie • wyjaśnia znaczenie ryb w przyrodzie i dla człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • proponuje działania mające na celu ochronę różnorodności gatunkowej ryb • wykazuje na podstawie cech morfologicznych i fizjologicznych przystosowania ryb do środowiska wodnego • wyjaśnia mechanizm poruszania się ryb w wodzie • wyjaśnia, na jakiej zasadzie u ryb chrzęstnoszkieletowych, słonowodnych i słodkowodnych odbywa się wydalanie oraz osmoregulacja 	<ul style="list-style-type: none"> środowiskach wodnych • wykazuje różnice między rybami chrzęstnoszkieletowymi a promieniopłetwymi i mięśniopłetwymi • uzasadnia, że działalność człowieka jest zagrożeniem dla różnorodności biologicznej ryb • uzasadnia, że rybom prowadzącym przydenny tryb życia nie jest potrzebny jest pęcherz pławny • wykazuje związek między środowiskiem życia ryb (słonowodne i słodkowodne) a rodzajem wydalanego azotowego produktu przemiany materii • wyjaśnia, w jakim celu niektóre ryby mają narządy elektryczne
Płazy – kręgowce dwuśrodowiskowe	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko życia płazów • wyjaśnia pojęcia: <i>hibernacja, zwierzęta ureoteliczne, skrzek, kijanka</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje sposoby wymiany gazowej u dorosłych płazów i ich larw • charakteryzuje różnorodność gatunkową 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia cechy budowy i funkcje szkieletu płazów na przykładzie szkieletu żaby • charakteryzuje budowę układu pokarmowego 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia mechanizm wentylacji płuc u żaby • przedstawia budowę mózgowia płaza • wyjaśnia, dlaczego – 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego zdecydowana większość płazów nie może przetrwać w środowisku suchym

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę i funkcje skóry płazów • podaje nazwy rzędów płazów: ogoniaste, bezogonowe i beznogie oraz podaje ich przedstawicieli • wymienia główne elementy szkieletu osiowego żaby • wymienia narządy wymiany gazowej u dorosłych płazów i u ich larw • wymienia elementy układu wydalniczego płaza • wymienia cechy charakterystyczne układu krwionośnego płazów, w tym budowy serca • omawia rozmnażanie się płazów • wymienia przystosowania płazów do życia w środowisku wodnym i w środowisku lądowym • omawia znaczenie płazów w przyrodzie i dla człowieka 	<p>płazów, uwzględniając podział na rzędy: ogoniaste, bezogonowe i beznogie</p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje rozwój płazów bezogonowych na przykładzie żaby • podaje nazwę elementu, który zapobiega mieszaniu się obu rodzajów krwi (odtlenowanej i utlenowanej) płynącej przez stożek tętniczy • przedstawia rozwój płazów bezogonowych • opisuje cechy płazów, które umożliwiają im życie na lądzie, oraz te, które umożliwiają im życie w wodzie • na podstawie schematu opisuje mechanizm wentylacji płuc u płazów • na podstawie schematów omawia cykl rozwojowy żaby trawnej 	<p>i sposób odżywiania się płazów</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę układu oddechowego płazów • charakteryzuje budowę układu nerwowego płazów • wyjaśnia znaczenie poszczególnych narządów zmysłów płazów • omawia proces wydalania u płazów • charakteryzuje rozmnażanie i rozwój płazów • wymienia charakterystyczne cechy budowy i trybu życia kijanek • proponuje działania mające na celu ochronę różnorodności gatunkowej płazów • wyjaśnia, w jaki sposób płazy są przystosowane do życia w środowisku wodnym i środowisku lądowym • porównuje rozwój różnych grup płazów 	<p>pomimo braku przegrody w komorze serca – do tkanek docelowych płazów jest dostarczana odpowiednia ilość tlenu</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje różnice między wentylacją płuc a wymianą gazową zachodzącą w płucach płaza • analizuje modyfikacje budowy i czynności wybranych narządów zmysłów u płazów związane z ich funkcjonowaniem w warunkach środowiska lądowego • uzasadnia znaczenie budowy poszczególnych narządów i układów narządów w przystosowaniu do życia płaza w środowisku wodnym oraz lądowym 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że działalność człowieka może być zagrożeniem dla różnorodności biologicznej płazów • wykazuje związek między wykształceniem narządu wymiany gazowej w postaci płuc a modyfikacją budowy układu krwionośnego u płazów
Gady – pierwsze owodniowce	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko życia gadów • przedstawia sposób odżywiania się gadów • przedstawia budowę i funkcje skóry gadów • wymienia główne elementy szkieletu osiowego jaszczurki 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy pokrycia ciała gadów, które stanowią adaptacje do życia w środowisku lądowym • przedstawia cechy budowy oraz funkcje szkieletu gadów na przykładzie 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje kryterium, na podstawie którego została utworzona systematyka gadów • proponuje działania mające na celu ochronę różnorodności gatunkowej gadów 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia rolę częściowej przegrody występującej w komorze serca u większości gadów • omawia proces wentylacji płuc u gadów 	<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

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca Uczeń:	Ocena dostateczna Uczeń:	Ocena dobra Uczeń:	Ocena bardzo dobra Uczeń:	Ocena celująca Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> wymienia elementy układu wydalniczego gada definiuje pojęcia: <i>łony płodowe, owodniowce, akomodacja, zwierzę urykoteliczne</i> wymienia cechy charakterystyczne układu krwionośnego gada, w tym budowy serca omawia rozmnażanie się i rozwój gadów wymienia łony płodowe wyróżnia rzędy gadów: żółwie, krokodyle, hatterie i łuskonośne (jaszczurki i węże) oraz podaje ich przedstawicieli wymienia przystosowania w budowie gadów będące adaptacjami do życia na lądzie omawia znaczenie gadów w przyrodzie i dla człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> jaszczurki omawia budowę układu wydalniczego gadów charakteryzuje różnorodność gatunkową gadów, uwzględniając podział na rzędy: żółwie, krokodyle, hatterie i łuskonośne charakteryzuje rozwój gadów na przykładzie jaszczurki omawia budowę i funkcjonowanie narządów zmysłów gadów podaje nazwy typów czaszek gadów uzasadnia, że gady muszą prowadzić oszczędną gospodarkę wodną podaje funkcje poszczególnych łon płodowych gadów 	<ul style="list-style-type: none"> omawia cechy budowy i funkcje szkieletu gadów na przykładzie szkieletu jaszczurki wykazuje, że gady to zwierzęta zmiennocieplne (ektotermiczne) charakteryzuje budowę układu pokarmowego i sposób odżywiania się gadów omawia budowę układu oddechowego gadów charakteryzuje budowę układu nerwowego gadów omawia proces wydalania u gadów charakteryzuje rozmnażanie i rozwój gadów wyjaśnia, w jaki sposób gady są przystosowane do życia w środowisku lądowym przedstawia budowę i czynności mózgowia gada 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje proces wydalania u gadów żyjących na lądzie i w wodzie uzasadnia, że sposób rozmnażania i rozwoju gadów stanowi adaptację do życia na lądzie wyjaśnia, dlaczego – pomimo braku całkowitej przegrody w komorze serca – do tkanek gadów jest dostarczana odpowiednia ilość tlenu wyjaśnia, jakie znaczenie dla gadów miało wykształcenie klatki piersiowej uzasadnia znaczenie budowy poszczególnych narządów i układów narządów w przystosowaniu gadów do życia na lądzie 	<ul style="list-style-type: none"> dla większości gadów korzystna, mimo że synteza tego związku jest bardziej kosztowna energetycznie niż synteza amoniaku i mocznika wykazuje, że dobrze rozwinięte kresomózgowie i mózdek 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
Ptaki – latające zwierzęta pokryte piórami	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje środowisko życia ptaków omawia ogólną budowę ciała ptaków definiuje pojęcia: <i>zwierzę stałocieplne (endotermiczne), kości pneumatyczne, gniazdownik, zagniazdownik</i> 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje budowę i funkcjonowanie narządów zmysłów ptaków porównuje gniazdowniki z zagniazdownikami wyjaśnia rolę gruczołu kuprowego 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje budowę szkieletu ptaka zdolnego do lotu przedstawia budowę skrzydła ptaka wymienia elementy budowy mózgowia ptaków charakteryzuje 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia budowę i czynności mózgowia ptaków omawia zjawisko wędrówek ptaków wykazuje, że ptaki są stałocieplne (endotermiczne) 	<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

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	<ul style="list-style-type: none"> wymienia rodzaje piór przedstawia budowę i funkcję pióra wymienia wytwory naskórka u ptaków omawia budowę jaja ptaków i podaje funkcje elementów jego budowy wymienia przykłady ptaków odżywiających się różnym pokarmem i zamieszkujących różne środowiska wymienia przystosowania ptaków drapieżnych i owadożernych do różnych sposobów odżywiania się wymienia główne elementy szkieletu ptaka wymienia części przewodu pokarmowego ptaka wymienia elementy układu wydalniczego ptaka wymienia cechy charakterystyczne układu krwionośnego ptaka, w tym budowy serca omawia rozmnażanie się i rozwój ptaków wymienia przystosowania w budowie ptaków będące adaptacją do lotu omawia znaczenie ptaków w przyrodzie i dla człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia i opisuje cechy pokrycia ciała ptaków, które stanowią adaptacje do lotu przedstawia cechy budowy oraz funkcje szkieletu ptaków klasyfikuje ptaki w zależności od rodzaju spożywanego pokarmu omawia budowę układu wydalniczego ptaków omawia budowę układu rozrodczego ptaków podaje znaczenie worków powietrznych występujących u ptaków opisuje wybrane gatunki ptaków niezdolnych do lotu charakteryzuje przystosowania ptaków do zdobywania pokarmu w wodzie podaje przystosowania ptaków, które odżywiają się ziarnami i pestkami podaje przystosowania w budowie ptaków wszystkożernych charakteryzuje przystosowania ptaków, które odżywiają się bezkręgowcami 	<ul style="list-style-type: none"> rozmieszczenie i funkcje worków powietrznych u ptaków charakteryzuje budowę i funkcjonowanie układu wydalniczego ptaków analizuje cechy budowy morfologicznej i anatomicznej oraz cechy fizjologiczne będące adaptacjami ptaków do lotu wykazuje związek obecności kości pneumatycznych z trybem życia ptaka charakteryzuje budowę układu pokarmowego i sposób odżywiania się ptaków omawia budowę układu oddechowego ptaków charakteryzuje rozmnażanie i rozwój ptaków proponuje działania mające na celu ochronę ptaków 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia cel tworzenia wypływek przez niektóre ptaki wyjaśnia znaczenie obecności żołądka dwukomorowego u ptaków wykazuje związek bardzo dobrze rozwiniętego narządu wzroku, kresomózgowia oraz mózdzku z trybem życia ptaków wyjaśnia zjawisko wentylacji płuc u ptaków podczas lotu 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, dlaczego mechanizm podwójnego oddychania stanowi przystosowanie ptaków do lotu
Ssaki – kręgowce wszechstronne i ekspansywne	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje środowisko życia ssaków opisuje cechy 	<ul style="list-style-type: none"> określa cechy, które pozwalają ssakom na utrzymanie stałej 	<ul style="list-style-type: none"> omawia budowę szkieletu ssaków charakteryzuje narządy 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia budowę i czynności mózgowia ssaków 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje na przykładach, w jaki sposób ssaki, aby przetrwać

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	<p>charakterystyczne wyłącznie dla ssaków</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia nazwy podgromad ssaków: prassaki, ssaki niższe, ssaki wyższe (łożyskowce) i podaje przykłady zwierząt należących do wskazanych grup wymienia najważniejsze rzędy ssaków łożyskowych charakteryzuje pokrycie ciała ssaków wymienia wytwory naskórka u ssaków i podaje ich funkcje wymienia główne elementy szkieletu ssaków wymienia i podaje znaczenie kosteczek słuchowych, znajdujących się w uchu środkowym ssaków podaje cechy charakterystyczne układu krwionośnego ssaków, w tym budowy serca wymienia rodzaje zębów definiuje pojęcia: <i>difiodontyzm, heterodontyzm, kosmek jelitowy, akomodacja, zwierzę ureoteliczne</i> podaje rolę wątroby i trzustki przedstawia budowę układu oddechowego ssaków wyjaśnia rolę pęcherzyków płucnych wymienia sposoby rozrodu ssaków omawia znaczenie ssaków 	<p>temperatury ciała</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje ssaki jako grupę monofiletyczną podaje znaczenie łożyska i pępowiny omawia budowę układu wydalniczego oraz sposób wydalania i osmoregulacji u ssaków charakteryzuje rodzaje zębów opisuje rodzaje i funkcje gruczołów: łojowych, potowych, zapachowych i mlekowych charakteryzuje budowę układu pokarmowego ssaków i rolę poszczególnych jego narządów opisuje rozmnażanie i rozwój ssaków 	<p>zmysłów ssaków</p> <ul style="list-style-type: none"> porównuje sposoby rozmnażania się stekowców, torbaczy i łożyskowców charakteryzuje budowę przewodu pokarmowego u przeżuwaczy charakteryzuje różnorodność ssaków, uwzględniając ich podział systematyczny podaje różnice w procesie rozmnażania się ssaków łożyskowych i torbaczy wyjaśnia znaczenie endosymbiontów w trawieniu pokarmu u roślinożerców wyjaśnia, na czym polega echolokacja 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia proces akomodacji oka u ssaków wyjaśnia, na czym polega specjalizacja uzębienia ssaków uzasadnia różnice w długości przewodów pokarmowych ssaków drapieżnych i roślinożernych uzasadnia, że uzębienie ssaków jest tekodontyczne porównuje budowę układu krwionośnego ssaków z budową układów krwionośnych pozostałych kręgowców 	<p>w niskich temperaturach otoczenia, wykształciły mechanizmy zabezpieczające organizm przed zbyt dużą utratą ciepła</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 materii a środowiskiem życia kręgowców

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	w przyrodzie i dla człowieka				
KLASA 3					
DZIAŁ: ORGANIZM CZŁOWIEKA JAKO FUNKCJONALNA CAŁOŚĆ					
Miejsce człowieka w systemie klasyfikacji organizmów	<ul style="list-style-type: none"> ustala miejsce człowieka w systemie klasyfikacji organizmów wymienia cechy unikatowe człowieka wymienia przedstawicieli czelakosztatnych 	<ul style="list-style-type: none"> określa stanowisko systematyczne człowieka wymienia cechy wspólne człowieka i innych naczelnych przedstawia cechy odróżniające człowieka od małp czelakosztatnych 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia wybrane cechy morfologiczne właściwe dla człowieka omawia korzyści wynikające z pionizacji ciała określa pokrewieństwo człowieka z innymi zwierzętami na podstawie analizy drzewa rodowego 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia przynależność człowieka do królestwa: zwierzęta, typu: strunowce, podtypu: kręgowce, gromady: ssaki, rzędu: naczelne wymienia zmiany w budowie szkieletu człowieka wynikające z pionizacji ciała 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje cechy anatomiczne i podobieństwo w zachowaniu świadczące o powiązaniu człowieka z innymi czelakosztatnymi omawia negatywne skutki pionizacji ciała człowieka
Hierarchiczna budowa organizmu człowieka	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>komórka, tkanka, narząd, układ narządów, organizm</i> przedstawia hierarchiczną budowę organizmu wymienia nazwy układów narządów rozpoznaje na ilustracjach poszczególne elementy budowy organizmu wymienia główne funkcje poszczególnych układów narządów 	<ul style="list-style-type: none"> omawia główne funkcje poszczególnych układów narządów przedstawia powiązania funkcjonalne między narządami w obrębie poszczególnych układów przedstawia podstawowe powiązania funkcjonalne między układami narządów w obrębie organizmu opisuje poszczególne układy narządów 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje związek budowy narządów z pełnionymi przez nie funkcjami przedstawia powiązania funkcjonalne między narządami w obrębie poszczególnych układów przedstawia powiązania funkcjonalne między układami narządów w obrębie organizmu obrazuje za pomocą schematu kolejne stopnie organizacji ciała człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> dowodzi, że ciało człowieka stanowi wielopoziomą strukturę podaje na podstawie różnych źródeł przykłady narządów współpracujących ze sobą i wyjaśnia, na czym polega ich współpraca 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że między narządami w obrębie poszczególnych układów istnieją powiązania funkcjonalne
Homeostaza	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie: <i>homeostaza, osmoregulacja, termogeneza</i> wymienia parametry istotne w utrzymaniu homeostazy 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia mechanizmy warunkujące homeostazę przedstawia mechanizm regulacji temperatury ciała człowieka opisuje, na czym polega osmoregulacja 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia mechanizmy warunkujące homeostazę wyjaśnia na dowolnym przykładzie, dlaczego homeostazę określa się jako stan równowagi dynamicznej 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje związek między wielkością, aktywnością życiową, temperaturą ciała a zapotrzebowaniem energetycznym organizmu 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje współdziałanie narządów człowieka w utrzymaniu homeostazy wyjaśnia, w jaki sposób bakterie i wirusy mogą zaburzać homeostazę

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
		<ul style="list-style-type: none"> opisuje proces termogenezy drżeniowej i bezdrżeniowej 		<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia na podstawie schematu regulację poziomu ciśnienia krwi charakteryzuje mechanizmy homeostatyczne zachodzące u człowieka w sytuacjach spadku i wzrostu temperatury ciała 	
DZIAŁ: UKŁAD POWŁOKOWY					
Układ powłokowy u zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> wymienia funkcje powłoki ciała u zwierząt wymienia nazwy powłok ciała u bezkręgowców wymienia warstwy skóry u kręgowców wymienia wytwory naskórka i wytwory skóry właściwej kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje funkcje skóry wyjaśnia znaczenie nabłonka syncytialnego u płazińców wskazuje różnice w budowie powłoki ciała u bezkręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje różnice w budowie powłoki ciała bezkręgowców i kręgowców opisuje cechy wspólne w budowie powłok ciała gromad kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje związek między budową a funkcjami skóry kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia związek między funkcją powłoki ciała a środowiskiem życia zwierząt analizuje u zwierząt związek budowy powłoki ciała z pełnioną funkcją
Budowa i funkcje skóry	<ul style="list-style-type: none"> wymienia nazwy warstw skóry podaje nazwy elementów skóry wymienia funkcje skóry wymienia nazwy wytworów naskórka podaje funkcje receptorów przedstawia rolę skóry w syntezie witaminy D₃ 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje funkcje skóry charakteryzuje poszczególne elementy skóry charakteryzuje wytwory naskórka, w tym gruczoły przedstawia znaczenie skóry w termoregulacji wymienia podstawowe rodzaje receptorów 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje funkcje poszczególnych wytworów naskórka opisuje zależność między budową a funkcjami skóry charakteryzuje funkcje receptorów planuje i przeprowadza badanie gęstości rozmieszczenia receptorów w skórze wybranych części ciała 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje związek między budową a funkcjami skóry porównuje poszczególne warstwy skóry pod względem budowy i funkcji wskazuje rolę skóry w termoregulacji analizuje przebieg obserwacji, a następnie właściwie interpretuje wyniki oraz formułuje wnioski 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia mechanizm syntezy witaminy D₃ wyjaśnia, dlaczego osoby mieszkające na stałe w Polsce są narażone na niedobory witaminy D₃ wyjaśnia, w jaki sposób skóra zapewnia utrzymanie stałej temperatury ciała

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
Higiena i choroby skóry	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, czym zajmuje się dermatologia • wymienia rodzaje chorób skóry • wymienia czynniki chorobotwórcze będące przyczynami wybranych chorób skóry • przedstawia zasady profilaktyki wybranych chorób skóry 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia najważniejsze informacje dotyczące badań diagnostycznych chorób skóry • wyjaśnia, dlaczego należy dbać o skórę • wymienia zasady higieny skóry • klasyfikuje i charakteryzuje wybrane choroby skóry • podaje przykłady działań profilaktycznych, które pozwolą zmniejszyć ryzyko zarażenia się grzybicą stóp 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, czym są alergie skórne, grzybice i oparzenia • omawia zaburzenia funkcjonowania gruczołów łojowych • omawia przyczyny zachorowań na czerniaka, a także diagnostykę, sposób leczenia i profilaktykę tej choroby 	<ul style="list-style-type: none"> • ocenia wpływ nadmiaru promieniowania UV na skórę • uzasadnia stwierdzenie, że czerniak jest groźną chorobą współczesnego świata • wyjaśnia, na czym polega fotostarzenie się skóry 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje związek nadmiernej ekspozycji na promieniowanie UV z procesem starzenia się skóry oraz zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób i zmian skórnych • analizuje i przedstawia na podstawie dostępnych źródeł wpływ stresu oraz ilości snu na prawidłowe funkcjonowanie skóry
DZIAŁ: UKŁAD RUCHU					
Ruch u zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia rodzaje ruchów (rzęskowy, mięśniowy) • klasyfikuje zwierzęta na poruszające się ruchem rzęskowym i poruszające się ruchem mięśniowym • wymienia rodzaje ruchu u wybranych grup zwierząt w środowisku wodnym i środowisku lądowym • definiuje pojęcie <i>szkielet hydrauliczny</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnice między ruchem rzęskowym a ruchem mięśniowym • opisuje rodzaje szkieletu (zewnątrzny, wewnętrzny) • charakteryzuje różne sposoby poruszania się zwierząt w środowisku lądowym oraz w środowisku wodnym 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę rzęsek i komórek kołnierzykowych • omawia etapy ruchu lokomotorycznego na przykładzie dżdżownicy • porównuje szkielet zewnętrzny ze szkieletem wewnętrznym • opisuje rolę mięśni gładkich oraz poprzecznie prążkowanych szkieletowych w ruchu bezkręgowców i kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jak działa szkielet hydrauliczny • wyjaśnia różnicę między lotem czynnym a lotem biernym • analizuje współdziałanie mięśni z różnymi typami szkieletu (hydrauliczny, zewnętrzny, wewnętrzny) 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia związek między sposobem poruszania się zwierząt a środowiskiem ich życia • wykazuje na przykładach, dlaczego zwierzęta poruszające się w wodzie i powietrzu muszą mieć optywowy kształt ciała, a zwierzęta poruszające się na lądzie – nie muszą
Budowa i funkcje szkieletu człowieka	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia część czynną i część bierną aparatu ruchu • wymienia funkcje szkieletu • podaje nazwy głównych kości tworzących szkielet człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia funkcje szkieletu • opisuje budowę kości długiej • charakteryzuje rodzaje komórek kostnych 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia związek między budową kości a jej właściwościami mechanicznymi • porównuje tkankę kostną z tkanką chrzęstną • określa, jakie właściwości 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia czynniki wpływające na przebudowę kości • wykazuje związek między budową kości a pełnionymi przez nie funkcjami 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego szkielet człowieka jest zbudowany przede wszystkim z tkanki kostnej

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
			kości wynikają z jej budowy tkankowej		
Rodzaje połączeń kości	<ul style="list-style-type: none"> wymienia rodzaje połączeń ścisłych i ruchomych kości wymienia rodzaje stawów wskazuje na schemacie elementy stawu 	<ul style="list-style-type: none"> identyfikuje typy połączeń kości na schemacie przedstawiającym szkielet i podaje przykłady tych połączeń przedstawia rodzaje połączeń ścisłych omawia budowę stawu 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje połączenia kości rozpoznaje rodzaje stawów omawia funkcje poszczególnych elementów stawu opisuje współdziałanie mięśni, stawów i kości w ruchu człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje stawy ze względu na zakres wykonywanych ruchów i kształt powierzchni stawowych porównuje stawy pod względem zakresu wykonywanych ruchów i kształtu powierzchni stawowych 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje zakres ruchów, który można wykonywać w obrębie stawów: biodrowego, barkowego, kolanowego i obrotowego (między pierwszym a drugim kręgiem kręgosłupa) i wyjaśnia zaobserwowane różnice, odwołując się do budowy tych stawów
Elementy szkieletu człowieka	<ul style="list-style-type: none"> wymienia nazwy elementów szkieletu osiowego i podaje ich funkcje wymienia nazwy kości budujących klatkę piersiową dzieli kości czaszki na te, z których składa się mózgoczaszka, i te, z których składa się twarzoczaszka podaje nazwy odcinków kręgosłupa wymienia nazwy kości obręczy barkowej i obręczy miednicznej wymienia nazwy kości kończyny górnej i kończyny dolnej podaje nazwy krzywizn kręgosłupa określa rolę krzywizn kręgosłupa 	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje na schemacie kości mózgoczaszki i twarzoczaszki rozpoznaje na schemacie kości klatki piersiowej rozdzieli i charakteryzuje odcinki kręgosłupa opisuje budowę kręgu wyjaśnia znaczenie naturalnych krzywizn kręgosłupa i wskazuje na schemacie, w których miejscach się one znajdują rozpoznaje na schemacie kości obręczy barkowej i obręczy miednicznej rozpoznaje na schemacie kości kończyny górnej i kończyny dolnej 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje funkcje szkieletu osiowego wyjaśnia związek między budową a funkcjami czaszki wskazuje różnice między budową a funkcjami twarzoczaszki i mózgoczaszki porównuje budowę kończyny górnej z budową kończyny dolnej wykazuje związek budowy odcinków kręgosłupa z pełnionymi przez nie funkcjami wykazuje związek budowy kończyn z pełnionymi przez nie funkcjami 	<ul style="list-style-type: none"> omawia rolę chrząstek w budowie klatki piersiowej porównuje budowę kręgów znajdujących się w różnych odcinkach kręgosłupa oraz rozpoznaje je na schemacie rozpoznaje na schemacie oraz klasyfikuje poszczególne żebra wyjaśnia znaczenie zatok przynosowych 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że występowanie wielu mniejszych kości jest korzystniejsze dla organizmu niż występowanie kilku kości dużych i długich wyjaśnia znaczenie różnic w budowie miednicy u kobiet i u mężczyzn wyjaśnia na podstawie dostępnych źródeł, dlaczego wzrost człowieka ma inną wartość, kiedy jest mierzony rano, a inną – kiedy jest mierzony wieczorem
Budowa	<ul style="list-style-type: none"> podaje nazwy podstawowych 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje rodzaje tkanki 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje związek budowy 	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje mięśnie 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, że mięśnie

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
i funkcjonowania układu mięśniowego człowieka	<p>mięśni</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia funkcje mięśni przedstawia hierarchiczną budowę mięśnia szkieletowego definiuje pojęcia: <i>sarkomer, dług tlenowy</i> wymienia rodzaje tkanki mięśniowej przedstawia budowę tkanki mięśniowej poprzecznie prążkowanej i gładkiej przedstawia antagonistyczne działanie mięśni wymienia źródła energii niezbędnej do skurczu mięśnia podaje rodzaje skurczów opisuje rodzaje włókien: czerwonych, białych i pośrednich 	<p>mięśniowej pod względem budowy i funkcji</p> <ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje najważniejsze mięśnie szkieletowe określa funkcje mięśni szkieletowych wynikające z ich położenia podaje przykłady mięśni działających antagonistycznie omawia budowę sarkomeru przedstawia mechanizm skurczu mięśnia szkieletowego określa, w jakich warunkach w mięśniach powstaje kwas mlekowy charakteryzuje włókna mięśniowe czerwone i białe 	<p>tkanki mięśniowej z funkcją pełnioną przez tę tkankę</p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>jednostka motoryczna</i> analizuje molekularny mechanizm skurczu mięśnia omawia warunki prawidłowej pracy mięśni omawia przemiany biochemiczne zachodzące podczas długotrwałej pracy mięśnia określa rolę mioglobiny wyjaśnia różnice między rodzajami skurczów mięśni szkieletowych przedstawia udział mięśni w termogenezie drżeniowej przedstawia różnice między właściwościami włókien czerwonych i włókien białych 	<p>ze względu na wykonywane czynności</p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>mięśnie synergistyczne i antagonistyczne, skurcz tężcowy, skurcz izotoniczny, skurcz izometryczny</i> wyjaśnia mechanizm skurczu mięśnia wyjaśnia, na czym polega antagonistyczne działanie mięśni wyjaśnia zasadę reakcji mięśnia – <i>wszystko albo nic</i> określa, jakie cechy budowy mięśni sprawiają, że wykazują one zdolność do kurczenia się wykazuje udział mięśni szkieletowych w reakcji na zimno 	<p>szkieletowe mają budowę hierarchiczną</p> <ul style="list-style-type: none"> wykazuje związek między budową mięśnia a mechanizmem jego skurczu definiuje pojęcie <i>skurcz auksotoniczny</i> wyjaśnia mechanizm skurczu mięśnia na poziomie miofibrili oraz określa rolę jonów wapnia i ATP w tym procesie
Higiena i choroby układu ruchu	<ul style="list-style-type: none"> wymienia składniki pokarmowe, które mają pozytywny wpływ na stan układu ruchu wymienia korzyści, jakie organizm człowieka czerpie z regularnej aktywności fizycznej dostrzega znaczenie utrzymywania prawidłowej postawy ciała 	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela urazy mechaniczne szkieletu wymienia cechy prawidłowej postawy ciała charakteryzuje choroby układu ruchu wykazuje, że codzienna aktywność fizyczna wpływa korzystnie na układ ruchu przedstawia składniki 	<ul style="list-style-type: none"> omawia przyczyny i skutki wad kręgosłupa omawia przyczyny i skutki płaskostopia omawia przyczyny oraz sposoby diagnozowania i leczenia osteoporozy wyjaśnia wpływ dopingu na organizm człowieka wykazuje, że długotrwałe przebywanie w pozycji 	<ul style="list-style-type: none"> omawia sposoby zapobiegania osteoporozie wskazuje przyczyny zmian zachodzących w układzie ruchu na skutek osteoporozy przewiduje skutki niewłaściwego wykonywania ćwiczeń fizycznych 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, w jaki sposób transfuzja krwi może wpłynąć na uzyskiwanie przez sportowców lepszych wyników oraz jakie skutki zdrowotne wywołuje ten rodzaj dopingu przedstawia argumenty przemawiające

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje wady postawy na schematach lub na podstawie opisu wymienia przyczyny powstawania wad postawy przedstawia przyczyny płaskostopia wymienia podstawowe urazy mechaniczne układu ruchu wymienia choroby układu ruchu dowodzi korzystnego wpływu ćwiczeń fizycznych na zdrowie definiuje pojęcie <i>doping</i> 	<p>diety niezbędne do prawidłowego funkcjonowania układu ruchu</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, kiedy warto stosować suplementy diety przedstawia metody zapobiegania wadom postawy 	<p>siedzącej jest niezdrowe dla układu ruchu</p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje wpływ dopingu na organizm człowieka opisuje, jak należy zapobiegać wadom postawy 	<ul style="list-style-type: none"> omawia działanie wybranych grup środków dopingujących 	<p>za stosowaniem manipulacji genetycznych u sportowców w celu uzyskiwania przez nich lepszych wyników oraz argumenty przeciw stosowaniu takich manipulacji</p>
DZIAŁ: UKŁAD POKARMOWY					
Odżywianie się zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>organizm cudzożywny (heterotroficzny)</i>, <i>trawienie</i> klasyfikuje zwierzęta ze względu na wielkość i stan skupienia pobieranego pokarmu (makrofagi, mikrofagi, płynożercy) przedstawia, na czym polega trawienie zewnątrzkomórkowe i trawienie wewnątrzkomórkowe omawia plan budowy układu pokarmowego dzieli zwierzęta na celomatyczne, acelomatyczne i pseudocelomatyczne 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia różnice między trawieniem zewnątrzkomórkowym a trawieniem wewnątrzkomórkowym wskazuje różnice w budowie układu pokarmowego między zwierzętami acelomatycznymi, celomatycznymi i pseudocelomatycznymi przedstawia znaczenie mikrobiomu 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje różnice w długości przewodu pokarmowego drapieżnika i roślinożercy przedstawia adaptacje w budowie i funkcjonowaniu układów pokarmowych zwierząt w zależności od rodzaju pokarmu i sposobu jego pobierania 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega modyfikacja układu pokarmowego w rozwoju ewolucyjnym kolejnych grup zwierząt określa, czy człowiek jest mikrofagiem czy makrofagiem i uzasadnia swoją odpowiedź wyjaśnia różnice między rodzajami pokarmu (np. roślinny, zwierzęcy) i wykazuje przystosowania w układzie pokarmowym, jakie 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje związek między budową układu pokarmowego a trybem życia zwierzęcia i stopniem jego rozwoju ewolucyjnego wyjaśnia, dlaczego wykształcenie mięśni przewodu pokarmowego umożliwiło szybką i wydajną obróbkę pokarmu

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
				wykształciły zwierzęta, by go spożywać	
Organiczne składniki pokarmowe	<ul style="list-style-type: none"> wymienia nazwy składników pokarmowych wymienia przykłady produktów spożywczych bogatych w poszczególne składniki pokarmowe wymienia podstawowe funkcje poszczególnych składników pokarmowych klasyfikuje węglowodany na przyswajalne i nieprzyswajalne definiuje pojęcia: <i>błonnik</i>, <i>NNKT</i> podaje funkcję błonnika przedstawia źródła białek dla organizmu przedstawia przemiany cholesterolu w organizmie 	<ul style="list-style-type: none"> rozdzieli budulcowe i energetyczne składniki pokarmowe omawia rolę składników pokarmowych w organizmie podaje różnicę między białkami pełnowartościowymi a białkami niepełnowartościowymi definiuje pojęcia: <i>aminokwasy egzogenne</i>, <i>aminokwasy endogenne</i> podaje przykłady aminokwasów endogennych i aminokwasów egzogennych wyjaśnia znaczenie NNKT dla zdrowia człowieka wymienia kryteria podziału węglowodanów wyjaśnia znaczenie błonnika pokarmowego w diecie 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje pokarmy pełnowartościowe z pokarmami niepełnowartościowymi podaje czynniki decydujące o wartości odżywczej pokarmów wyjaśnia różnice między białkami pełnowartościowymi a białkami niepełnowartościowymi wykazuje, że obecność tłuszczów w pożywieniu człowieka jest niezbędna wyjaśnia sposób transportowania i rolę cholesterolu w organizmie 	<ul style="list-style-type: none"> przewiduje skutki diety wegańskiej porównuje zawartość białek w poszczególnych produktach przewiduje skutki niedoboru i nadmiaru poszczególnych składników pokarmowych wyjaśnia, że w przypadku stosowania diety bez białka zwierzęcego bardzo ważne dla zdrowia jest spożywanie urozmaiconych posiłków bogatych w białko roślinne 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje wartość energetyczną białek z wartością energetyczną węglowodanów i tłuszczów wyjaśnia zależność między stosowaną dietą a zapotrzebowaniem organizmu na poszczególne składniki pokarmowe uzasadnia znaczenie dostarczania do organizmu kwasów omega-3 i omega-6 we właściwych proporcjach
Rola witamin. Nieorganiczne składniki pokarmowe	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>witamina</i>, <i>hiperwitaminoza</i>, <i>hipowitaminoza</i> i <i>awitaminoza</i>, <i>bilans wodny</i> podaje przykłady witamin rozpuszczalnych w tłuszczach i witamin rozpuszczalnych w wodzie wymienia źródła witamin 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zasady klasyfikacji i nazewnictwa witamin wymienia nazwy pokarmów będących źródłami witamin rozpuszczalnych w tłuszczach i w wodzie omawia funkcje witamin 	<ul style="list-style-type: none"> omawia skutki niedoboru i nadmiaru wybranych witamin w organizmie człowieka podaje przykłady naturalnych antyutleniaczy, którymi są niektóre witaminy (A, C, E) omawia znaczenie 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia związek między właściwościami wody a pełnionymi przez nią funkcjami wyjaśnia, dlaczego dodawanie tłuszczów (oliwy lub oleju) do warzyw ma wpływ 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje zależności między uwodnieniem organizmu a tempem metabolizmu wyjaśnia na podstawie dostępnych źródeł zdrowotne konsekwencje spożywania nadmiernej

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	<ul style="list-style-type: none"> wymienia podstawowe funkcje poszczególnych witamin wymienia skutki niedoboru wybranych witamin podaje kryterium podziału składników mineralnych wskazuje obecność ośrodka pragnienia w podwzgórzu wymienia nazwy makroelementów i mikroelementów podaje funkcje wody 	<ul style="list-style-type: none"> rozpuszczalnych w tłuszczach i w wodzie wymienia przyczyny awitaminozy i hipowitaminozy omawia znaczenie wody dla organizmu omawia znaczenie składników mineralnych dla organizmu wymienia nazwy chorób wywołanych niedoborem witamin 	<ul style="list-style-type: none"> wybranych makro- i mikroelementów omawia objawy niedoboru wybranych mikroelementów i makroelementów wyjaśnia, na czym polega mechanizm regulacji bilansu wodnego człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> na przyswajalność witamin 	<ul style="list-style-type: none"> ilości soli kuchennej wyjaśnia na podstawie dostępnych źródeł, jakie znaczenie mają antyutleniające dla prawidłowego funkcjonowania organizmu
Budowa i funkcje układu pokarmowego	<ul style="list-style-type: none"> wyróżnia w układzie pokarmowym przewód pokarmowy i gruczoły trawienne wymienia nazwy odcinków przewodu pokarmowego i gruczołów trawiennych podaje funkcje jamy ustnej, gardła, przełyku, żołądka i jelit przedstawia budowę i rodzaje zębów przedstawia znaczenie ruchów perystaltycznych podaje funkcje żołądka i dwunastnicy podaje funkcje ślinianek, wątroby i trzustki charakteryzuje żółć definiuje pojęcie <i>enterocyt</i> podaje nazwy enzymów trawiennych zawartych w ślinie i w soku trzustkowym podaje skład soku 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega trawienie pokarmów wyjaśnia rolę języka i gardła w połykaniu pokarmu wyjaśnia, jaką rolę odgrywa ślina wydzielana przez ślinianki przedstawia rolę nagłośni podczas przełykania pokarmu wskazuje miejsce występowania ośrodków nerwowych, które regulują defekację wymienia odcinki jelita cienkiego i jelita grubego omawia funkcje wątroby i trzustki w trawieniu pokarmów wymienia składniki soku trzustkowego oraz soku jelitowego wyjaśnia funkcje kosmków 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia rolę żółci w trawieniu tłuszczów omawia działanie enzymów trzustkowych i enzymów jelitowych omawia budowę kosmków jelitowych analizuje mechanizm wchłaniania składników pokarmowych wyjaśnia, dlaczego enzymy proteolityczne są wytwarzane w formie nieaktywnych proenzymów omawia znaczenie mikrobiomu dla prawidłowego funkcjonowania organizmu 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia związek budowy odcinków przewodu pokarmowego z pełnionymi przez nie funkcjami omawia mechanizm połykania pokarmu charakteryzuje funkcje gruczołów błony śluzowej żołądka wyjaśnia, dlaczego występowanie mikrobiomu ma duże znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania organizmu 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje przekroje ścian odcinków przewodu pokarmowego wykazuje znaczenie występowania rąbka szczoteczkowego porównuje skład i rolę wydzielin produkowanych przez ślinianki, wątrobę i trzustkę wyjaśnia, dlaczego przewód pokarmowy musi mieć złożoną budowę

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	żołądkowego <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia funkcje jelita cienkiego i jelita grubego • przedstawia funkcje kosmków jelitowych • określa miejsca wchłaniania substancji 	jelitowych <ul style="list-style-type: none"> • omawia funkcje jelita grubego • przedstawia rolę mikrobiomu 			
Procesy trawienia i wchłaniania	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>trawienie, enzymy trawienne, chylomikron</i> • wymienia enzymy trawienne dzięki którym zachodzi trawienie cukrów, tłuszczów i trawienie białek • określa, w których miejscach przewodu pokarmowego działają enzymy trawienne, i podaje funkcje tych enzymów • określa lokalizację ośrodka głodu i ośrodka sytości 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje substraty, produkty oraz miejsca działania enzymów trawiennych • podaje inną funkcję kwasu solnego w żołądku niż udział w trawieniu białek • podaje nazwy wiązań chemicznych, które są rozkładane przez enzymy trawienne • omawia procesy trawienia zachodzące w jamie ustnej, żołądku i jelicie • wyjaśnia mechanizm wchłaniania produktów trawienia w kosmkach jelitowych • na podstawie schematu opisuje działanie ośrodków głodu i sytości 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje procesy trawienia i wchłaniania cukrów, białek oraz tłuszczów • omawia przebieg doświadczenia badającego wpływ pH roztworu na trawienie skrobi przez amylazę ślinową • wyjaśnia, jaką rolę odgrywają ośrodek głodu i ośrodek sytości • wyjaśnia znaczenie gastryny i somatostatyny w funkcjonowaniu układu pokarmowego • analizuje wpływ odczynu roztworu na trawienie białek • wyjaśnia, co dzieje się z wchłoniętymi produktami trawienia 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje etapy trawienia poszczególnych składników pokarmowych w przewodzie pokarmowym • planuje i przeprowadza doświadczenie, którym można sprawdzić wpływ czynników chemicznych lub fizycznych na aktywność enzymatyczną amylazy ślinowej trawiącej skrobię oraz formułuje wnioski na podstawie uzyskanych wyników • wyjaśnia mechanizm działania ośrodka głodu i ośrodka sytości • na podstawie schematu analizuje mechanizm transportu glukozy, aminokwasów, glicerolu i kwasów tłuszczowych 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego produkty trawienia tłuszczów są wchłaniane do naczyń limfatycznych, a nie do naczyń krwionośnych • dowodzi, że na odczuwanie głodu i sytości mogą wpływać różne czynniki, np. stres • wyjaśnia na przykładzie sposoby regulacji czynności układu pokarmowego

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
				przez błony enterocyту	
Zasady racjonalnego odżywiania się	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>bilans energetyczny</i> podaje, jakie jest zapotrzebowanie energetyczne człowieka w zależności od wieku, aktywności fizycznej i wykonywanej pracy (w kcal) opisuje piramidę zdrowego żywienia i stylu życia wskazuje, że wielkość porcji i proporcje składników posiłków są elementem racjonalnego odżywiania wymienia podstawowe przyczyny i skutki otyłości oblicza wskaźnik masy ciała (BMI) wymienia podstawowe zaburzenia odżywiania (bulimia, anoreksja) 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, czym są bilans energetyczny dodatni i bilans energetyczny ujemny charakteryzuje zasady racjonalnego odżywiania się przedstawia argumenty potwierdzające, że spożywanie nadmiaru soli i słodczy jest szkodliwe dla organizmu charakteryzuje przyczyny i skutki otyłości 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza wskaźnik BMI dla osób obu płci w różnym wieku oraz określają na jego podstawie, czy dane osoby mają prawidłową masę ciała czy nadwagę lub niedowagę analizuje piramidę zdrowego żywienia i stylu życia i przedstawia zalecenia dotyczące proporcji składników pokarmowych w spożywanych posiłkach wyjaśnia różnice między bulimią a anoreksją 	<ul style="list-style-type: none"> opracowuje jednodniowy jadłospis zgodny z zasadami racjonalnego odżywiania się charakteryzuje zaburzenia odżywiania i przewiduje ich skutki zdrowotne przedstawia skutki otyłości u młodych osób charakteryzuje otyłość oraz dowodzi jej negatywnego wpływu na zdrowie 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia pięć propozycji działań, których podjęcie pozwoliłoby zmniejszyć ryzyko wystąpienia otyłości u nastolatków
Choroby układu pokarmowego	<ul style="list-style-type: none"> podaje podstawowe metody diagnozowania chorób układu pokarmowego (badanie krwi, w tym próba wątrobowa, badanie kału, USG jamy brzusznej, badania endoskopowe) klasyfikuje choroby układu pokarmowego na pasożytnicze, wirusowe i bakteryjne wymienia nazwy chorób pasożytniczych i podaje nazwy pasożytów 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia przyczyny i objawy chorób pasożytniczych układu pokarmowego wymienia i opisuje wybrane wirusowe choroby przewodu pokarmowego, m.in. WZW typu A, B i C charakteryzuje choroby układu pokarmowego: zespół złego wchłaniania, choroba Crohna, choroby nowotworowe (rak 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje podstawowe metody diagnozowania chorób układu pokarmowego wymienia objawy chorób bakteryjnych, wirusowych i pasożytniczych oraz metody profilaktyki tych chorób przedstawia czynniki ryzyka, które sprzyjają rozwojowi chorób nowotworowych układu pokarmowego 	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje choroby układu pokarmowego na podstawie charakterystycznych objawów omawia szczegółowo metody diagnozowania chorób układu pokarmowego: gastroskopię i kolonoskopię dowodzi, że właściwa profilaktyka odgrywa ogromną rolę w walce 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że choroby bakteryjne i wirusowe mogą mieć wpływ na powstawanie, wzrost i rozwój komórek nowotworowych układu pokarmowego przeprowadza debatę na temat diety bezglutenowej z wykorzystaniem materiałów pochodzących

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	(tasiemiec, glista ludzka, owsik ludzki, włosień kręty) • wymienia bakteryjne i wirusowe choroby układu pokarmowego • podaje sposoby zapobiegania chorobom układu pokarmowego	żołądka, rak jelita grubego)		z chorobami układu pokarmowego	z różnych źródeł popularnonaukowych i naukowych • na podstawie dostępnych źródeł przedstawia i opisuje nowoczesne metody endoskopii
DZIAŁ: UKŁAD ODDECHOWY					
Układy oddechowe zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>oddychanie komórkowe, wymiana gazowa, dyfuzja, ciśnienie cząsteczkowe (parcjalne)</i> przedstawia etapy wymiany gazowej przedstawia działanie płuc dyfuzyjnych i płuc wentylowanych wymienia narządy wymiany gazowej u zwierząt wodnych i lądowych oraz podaje przykłady organizmów, u których występują te narządy 	<ul style="list-style-type: none"> omawia warunki zachodzenia dyfuzji wyjaśnia znaczenie dyfuzji w wymianie gazowej porównuje wymianę gazową zewnętrzną z wymianą gazową wewnętrzną przedstawia ewolucję płuc kręgowców opisuje na podstawie schematu mechanizm podwójnego oddychania u ptaków podaje grupy zwierząt, u których występują płuca wentylowane, i grupy zwierząt, u których występują płuca dyfuzyjne 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje warunki wymiany gazowej w wodzie i na lądzie, uwzględniając wady i zalety tych środowisk wyjaśnia, dlaczego dla wielu zwierząt proces wymiany gazowej odbywa się całą powierzchnią ciała wyjaśnia różnice między płucami dyfuzyjnymi a płucami wentylowanymi omawia działanie wieczek skrzelowych i tryskawki u ryb określa, czy tchawki można zaliczyć do narządów wentylowanych wyjaśnienie mechanizmu wentylacji u płazów, gadów, ptaków i ssaków 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia związek między sposobem wymiany gazowej a wielkością i trybem życia zwierząt wykazuje związek między lokalizacją (zewnętrzną i wewnętrzną) oraz budową powierzchni wymiany gazowej a środowiskiem życia porównuje i analizuje wartości ciśnienia parcjalnego tlenu i dwutlenku węgla w ośrodkach biorących udział w wymianie gazowej porównuje, określając tendencję ewolucyjną, budowę płuc zwierząt należących do kręgowców wyjaśnia znaczenie podwójnego oddychania dla ptaków 	<ul style="list-style-type: none"> określa, czym jest ciśnienie parcjalne i jakie ma ono znaczenie dla wymiany gazowej wyjaśnia znaczenie funkcjonowania mechanizmów wspomagających wymianę gazową ryb (mechanizm wieczek skrzelowych, tryskawki)

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
Budowa i funkcje układu oddechowego człowieka	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>surfaktant</i> wymienia nazwy elementów budujących układ oddechowy i wskazuje, że składa się on z dróg oddechowych oraz płuc wymienia funkcje poszczególnych elementów układu oddechowego człowieka lokalizuje na schematach poszczególne elementy układu oddechowego 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia znaczenie układu oddechowego dla funkcjonowania organizmu przedstawia budowę i rolę opłucnej wyjaśnia różnicę między wymianą gazową a oddychaniem komórkowym omawia funkcje głośni i nagłośni omawia związek między budową a funkcją płuc wyjaśnia związek między budową pęcherzyków płucnych a wymianą gazową 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zależności między budową poszczególnych odcinków układu oddechowego a ich funkcjami omawia mechanizm powstawania głosu wyjaśnia znaczenie surfaktantu dla prawidłowej wymiany gazowej w pęcherzykach płucnych 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia czynniki decydujące o wysokości i natężeniu głosu wyjaśnia różnicę w budowie krtani żeńskiej i krtani męskiej wykazuje na podstawie obserwacji mikroskopowych, że budowa pęcherzyków płucnych wynika z ich przystosowania do efektywnej dyfuzji 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje, że wymiana gazowa oraz oddychanie komórkowe umożliwiają funkcjonowanie organizmu podaje argumenty potwierdzające duże znaczenie nagłośni podczas połykania pokarmu
Wentylacja płuc i wymiana gazowa	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia mechanizm wentylacji płuc definiuje pojęcia: <i>całkowita pojemność płuc, pojemność życiowa płuc, współczynnik oddechowy (RQ)</i> podaje lokalizację ośrodka oddechowego i opisuje jego działanie porównuje skład powietrza wdychanego ze składem powietrza wydychanego wyjaśnia znaczenie przepony i mięśni międzybrownych w wentylacji płuc wymienia rodzaje wymiany gazowej i podaje, gdzie one zachodzą przedstawia przebieg dyfuzji 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega mechanizm wentylacji płuc porównuje mechanizm wdechu z mechanizmem wydechu omawia mechanizm wymiany gazowej zewnętrznej i mechanizm wymiany gazowej wewnętrznej wskazuje różnicę między całkowitą pojemnością płuc a życiową pojemnością płuc omawia rolę krwi w transporcie gazów oddechowych – tlenu 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje czynniki wpływające na wiązanie i oddawanie tlenu przez hemoglobinę omawia transport dwutlenku węgla w organizmie człowieka na podstawie wykresu analizuje zmiany zawartości procentowej oksyhemoglobiny w zależności od ciśnienia parcjalego tlenu przedstawia, opisuje i porównuje działanie innych białek wiążących tlen (hemoglobina płodu, mioglobina) wyjaśnia znaczenie 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje związek między budową hemoglobiny a jej rolą w transporcie gazów omawia mechanizm regulacji częstości oddechów wyjaśnia mechanizm wymiany gazowej w płucach i w tkankach na podstawie gradientu ciśnień parcjalego tlenu i dwutlenku węgla wyjaśnia, w jaki sposób ciśnienie atmosferyczne wpływa na wymianę gazową wyjaśnia, jak zmienia 	<ul style="list-style-type: none"> określa zależności między oddychaniem, wentylacją i wymianą gazową omawia wpływ różnych czynników na wiązanie i oddawanie tlenu przez oksyhemoglobinę przewiduje skutki wpływu zbyt niskiego i zbyt wysokiego ciśnienia atmosferycznego na prawidłowe funkcjonowanie organizmu

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	gazów w płucach	i dwutlenku węgla <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza doświadczenie sprawdzające zawartość dwutlenku węgla w powietrzu wdychanym i wydychanym 	współczynnika oddechowego (RQ) <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia, jakie problemy oddechowe mogą wystąpić u ludzi przebywających na dużych wysokościach lub znacznych głębokościach 	się powinowactwo hemoglobiny do tlenu w różnych warunkach pH i temperatury krwi oraz w zależności od ciśnienia parcjalnego tlenu	
Zaburzenia funkcjonowania układu oddechowego	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia zanieczyszczenia powietrza • wyjaśnia, w jaki sposób można chronić się przed smogiem • omawia skutki palenia tytoniu • wymienia metody diagnozowania chorób układu oddechowego (spirometria, bronchoskopia, RTG klatki piersiowej) • wymienia nazwy chorób układu oddechowego (nieżyt nosa, przeziębienie, grypa, angina, gruźlica płuc, rak płuc, astma oskrzelowa, przewlekła obturacyjna choroba płuc) 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje rodzaje zanieczyszczeń powietrza i wymienia ich źródła • wyjaśnia wpływ zanieczyszczeń powietrza na układ oddechowy • podaje źródła czadu • wykazuje szkodliwość palenia papierosów, także elektronicznych • charakteryzuje choroby układu oddechowego (nieżyt nosa, przeziębienie, grypę, anginę, gruźlicę płuc, raka płuc, astmę oskrzelową, przewlekłą obturacyjną chorobę płuc) • podaje sposoby zapobiegania chorobom układu oddechowego 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zależność między występowaniem chorób dróg oddechowych a stanem wdychanego powietrza • omawia wpływ czadu na organizm człowieka • omawia sposoby zapobiegania chorobom układu oddechowego • omawia przebieg badań diagnostycznych chorób układu oddechowego • na podstawie dostępnych źródeł wyjaśnia wpływ papierosów na funkcjonowanie układu oddechowego 	<ul style="list-style-type: none"> • przewiduje skutki chorób układu oddechowego • omawia sposoby diagnozowania i leczenia wybranych chorób układu oddechowego • proponuje i uzasadnia przykłady działań, które ograniczałyby tworzenie się smogu • wskazuje oraz wyjaśnia różnice między bronchoskopią a gastroskopią 	<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza pomiar objętości płuc z wykorzystaniem samodzielnie zrobionej aparatury oraz formułuje wnioski na podstawie uzyskanych wyników • przedstawia / podaje na podstawie dostępnych źródeł argumenty przemawiające za wyborem określonych metod diagnozowania i leczenia niespecyficznych, nowych jednostek chorobowych lub nowych czynników wywołujących choroby układu oddechowego
DZIAŁ: UKŁAD KRAŻENIA. ODPORNOŚĆ					
Układy krążenia zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia rodzaje płynów ustrojowych będących nośnikami substancji w organizmach zwierząt • wymienia funkcje układu krwionośnego • omawia ogólną budowę 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje rodzaje barwników oddechowych i podaje przykłady grup, zwierząt u których występują • porównuje układ krwionośny otwarty 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę układów krwionośnych strunowców • porównuje budowę serca kręgowców • porównuje układy krwionośne: otwarty 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje związek między budową układu krążenia a jego funkcją u poznanych grup zwierząt • porównuje budowę 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia związek między rozmiarami ciała zwierząt oraz tempem metabolizmu a sposobem transportu substancji • wyjaśnia, dlaczego

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	układu krwionośnego u bezkręgowców i u kręgowców <ul style="list-style-type: none"> wymienia rodzaje naczyń krwionośnych i ich funkcje wymienia barwniki oddechowe u zwierząt i wskazuje ich funkcje omawia budowę serca kręgowców 	z układem krwionośnym zamkniętym <ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje zwierzęta względu na rodzaj układu krwionośnego (otwarty lub zamknięty) porównuje, określając tendencje ewolucyjne, budowę serca u poszczególnych gromad kręgowców 	i zamknięty <ul style="list-style-type: none"> porównuje układ krwionośny jednoobiegowy i dwuobiegowy 	układów krwionośnych bezkręgowców <ul style="list-style-type: none"> przedstawia korzyści wynikające z obecności całkowitej przegrody międzykomorowej w sercu ptaków i ssaków wyjaśnia, jaką funkcję w sercu płazów pełni zastawka spiralna 	niektóre zwierzęta nie mają układu krwionośnego
Skład i funkcje krwi	<ul style="list-style-type: none"> wymienia nazwy składników krwi wymienia podstawowe funkcje krwi definiuje pojęcia: <i>hematokryt, aglutynacja, próba krzyżowa, konflikt serologiczny</i> przedstawia przebieg procesu krzepnięcia krwi charakteryzuje układ grupowy krwi AB0 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje i klasyfikuje składniki krwi omawia funkcje krwi porównuje elementy komórkowe krwi pod względem budowy wymienia nazwy i funkcje składników osocza wyjaśnia, na czym polega proces krzepnięcia krwi wyjaśnia zasady określania grup krwi opisuje obecność przeciwciał i antygenów w grupach krwi A, B, AB, 0 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje składniki krwi pod względem pełnionych przez nie funkcji podaje zasady podziału leukocytów ze względu na obecność ziarnistości w ich cytoplazmie analizuje proces naprawy uszkodzonego naczynia krwionośnego omawia konflikt serologiczny w zakresie Rh przedstawia zasady przetaczania krwi 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia związek między cechami elementów morfotycznych krwi a funkcjami pełnionymi przez te elementy wyjaśnia zasady określania grup krwi u człowieka wyjaśnia na czym polega próba krzyżowa 	<ul style="list-style-type: none"> przewiduje skutki stanu chorobowego polegającego na krzepnięciu krwi wewnątrz naczyń wyjaśnia mechanizm konfliktu serologicznego w zakresie Rh i podaje sposób zapobiegania mu
Budowa i funkcje układu krwionośnego człowieka	<ul style="list-style-type: none"> wymienia funkcje układu krwionośnego określa położenie serca podaje nazwy elementów budowy serca człowieka podaje nazwy i role zastawek w sercu wymienia typy naczyń krwionośnych 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje tętnice z żyłami i naczyniami włosowatymi pod względem budowy anatomicznej i pełnionych funkcji rozdziela typy sieci naczyń krwionośnych 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia związek między budową anatomiczną i morfologiczną naczyń krwionośnych a pełnionymi przez nie funkcjami charakteryzuje pracę zastawek w sercu 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje typy sieci naczyń krwionośnych uzasadnia znaczenie występowania zastawek w żyłach i w sercu 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia różnicę między układem wrotnym a siecią dziwną

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
Funkcjonowanie układu krwionośnego człowieka	<ul style="list-style-type: none"> opisuje EKG przedstawia, na czym polega automatyzm serca opisuje cykl pracy serca podaje funkcje krążenia wieńcowego odróżnia krwiobieg duży od krwiobiegu małego wskazuje prawidłowe wartości ciśnienia krwi i tętna człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> omawia, na podstawie schematu przepływ krwi w krwiobiegu dużym i w krwiobiegu małym wyjaśnia, co oznaczają załamki P, Q, R, S i T na elektrokardiogramie definiuje objętość wyrzutową i objętość minutową serca przedstawia mechanizmy, dzięki którym następuje przepływ krwi w żyłach (ssące działanie przedsionków serca, mechanizm pompy oddechowej i mechanizm pompy mięśniowej) 	<ul style="list-style-type: none"> omawia budowę układu przewodzącego serca porównuje krwiobieg duży z krwiobiegiem małym pod względem pełnionych funkcji wyjaśnia cykl pracy serca interpretuje wyniki pomiaru tętna i pomiaru ciśnienia krwi wyjaśnia mechanizm pompy mięśniowej w kończynach dolnych omawia sposób regulacji ciśnienia krwi w naczyniach charakteryzuje krążenie wątrobowe wyjaśnia, dlaczego ściana lewej komory jest grubsza od ściany prawej komory 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia rolę układu krwionośnego w utrzymywaniu homeostazy analizuje sposób przepływu krwi w żyłach kończyn dolnych wyjaśnia, na czym polega automatyzm serca omawia różnicę między wartościami ciśnienia skurczowego a wartościami ciśnienia rozkurczowego krwi przedstawia zasady obiegu ustrojowego i obiegu płucnego wykazuje, że mimo niskiego ciśnienia w żyłach przepływ krwi przez nie jest możliwy 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia przyczynę różnicy między wartościami ciśnienia skurczowego a wartościami ciśnienia rozkurczowego krwi oraz podaje argumenty potwierdzające, że nieprawidłowe wartości ciśnienia krwi mogą zagrażać zdrowiu, a nawet życiu przedstawia drogę krwinki w układzie krwionośnym i podaje stan jej utlenowania na początku i na końcu swojej wędrówki, przyjmując jako początek np. lewy przedsionek (lub inną części serca) charakteryzuje opór naczyń krwionośnych, uwzględniając czynniki, od których jest on uzależniony
Układ limfatyczny	<ul style="list-style-type: none"> wymienia funkcje układu limfatycznego wymienia nazwy narządów układu limfatycznego przedstawia budowę i funkcje naczyń limfatycznych określa sposób powstawania i funkcje limfy 	<ul style="list-style-type: none"> określa funkcje narządów wchodzących w skład układu limfatycznego charakteryzuje cechy naczyń limfatycznych przedstawia współdziałanie układu krwionośnego i układu limfatycznego 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje narządy układu limfatycznego pod względem pełnionych przez nie funkcji omawia skład limfy i jej rolę porównuje układ krwionośny z układem limfatycznym pod względem budowy i funkcji przedstawia zależności 	<ul style="list-style-type: none"> ocenia znaczenie prawidłowego funkcjonowania narządów tworzących układ limfatyczny omawia sposób powstawania limfy podaje argumenty potwierdzające, że układ krwionośny i układ limfatyczny 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, jakie znaczenie w utrzymywaniu homeostazy mają układ krwionośny i układ limfatyczny przedstawia na podstawie dostępnych źródeł przyczyny obrzęków ciała, które są związane z funkcjonowaniem

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
			między osoczem, płynem tkankowym i limfą	stanowią integralną całość • porównuje naczynia limfatyczne i żyły pod względem budowy	układu limfatycznego
Choroby układu krążenia	<ul style="list-style-type: none"> wymienia sposoby zapobiegania chorobom układu krążenia wskazuje związek między stylem życia a chorobami układu krążenia wymienia metody diagnozowania chorób układu krążenia (badanie krwi, badanie Holtera, pomiar ciśnienia krwi, USG dopplerowskie, angiokardiografia, echokardiografia) wymienia nazwy chorób układu krążenia (anemia, białaczka, nadciśnienie tętnicze, żylaki, miażdżyca, udar mózgu, choroba wieńcowa, zawał serca) 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia przyczyny chorób układu krążenia właściwie interpretuje podstawowe wyniki morfologii krwi i lipidogramu charakteryzuje metody diagnozowania chorób układu krążenia wyjaśnia, dlaczego należy badać ciśnienie krwi charakteryzuje wybrane choroby układu krążenia 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że właściwy styl życia jest najważniejszym elementem profilaktyki chorób układu krążenia omawia przyczyny, objawy i profilaktykę chorób układu krążenia 	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela objawy chorób układu krążenia wyjaśnia, na czym polega niewydolność układu krążenia określa, jakie metody badań należy zastosować w diagnostyce chorób, np. choroby wieńcowej, miażdżycy czy anemii wykazuje, w jaki sposób niewłaściwa dieta, a także zbyt mała aktywna fizyczna mogą doprowadzić do rozwoju chorób układu krążenia 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje metody diagnozowania poszczególnych chorób układu krążenia prezentuje na podstawie dostępnych źródeł sposoby zapobiegania rozwojowi miażdżycy naczyń, w tym wieńcowych
Budowa i funkcje układu odpornościowego	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>antygen, patogen, infekcja, główny układ zgodności tkankowej (MHC)</i> wymienia funkcje układu odpornościowego wymienia nazwy elementów układu odpornościowego (komórki, tkanki i narządy oraz substancje zwane czynnikami humoralnymi) 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia rolę poszczególnych elementów układu odpornościowego przedstawia rodzaje cytokin i ich funkcje przedstawia budowę i znaczenie w transplantologii głównego układu zgodności tkankowej 	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje poszczególne elementy układu odpornościowego wyjaśnia, na czym polega swoistość przeciwciał porównuje rodzaje limfocytów w reakcji odpornościowej charakteryzuje i porównuje komórki układu odpornościowego: 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje rolę poszczególnych tkanek, narządów, komórek i cząsteczek w reakcji odpornościowej określa rolę fagocytozy w reakcjach odpornościowych wyjaśnia, jaką funkcję pełnią cząsteczki 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje limfocyty biorące udział w reakcji odpornościowej pod względem pełnionych przez nie funkcji

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia budowę, rodzaje i znaczenia przeciwciał wymienia rodzaje limfocytów i wskazuje ich funkcje 		granulocyty, makrofagi, komórki tłuszczne, komórki dendrytyczne, limfocyty T i B, komórki NK	przeciwciał, białka ostrej fazy i cytokiny w reakcji odpornościowej <ul style="list-style-type: none"> omawia znaczenie antygenów zgodności tkankowej w prawidłowym funkcjonowaniu układu odpornościowego 	
Rodzaje i mechanizmy odporności	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>odporność</i>, <i>reakcja zapalna</i> wymienia główne rodzaje odporności (nieswoista i swoista) wymienia trzy linie obrony organizmu wymienia mechanizmy odporności humoralnej i komórkowej wyjaśnia znaczenie szczepień ochronnych wymienia sposoby nabierania odporności swoistej podaje, na czym polegają odpowiedź immunologiczna pierwotna i wtórna określa znaczenie odporności czynnej i biernej 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje odporność nieswoistą i swoistą opisuje działanie barier obronnych omawia przebieg reakcji zapalnej porównuje odporność nabytą z odpornością wrodzoną wyjaśnia mechanizm działania odporności wrodzonej porównuje odporność nieswoistą z odpornością swoistą definiuje pojęcie <i>pamięć immunologiczna</i> wyjaśnia, na czym polegają humoralna i komórkowa odpowiedź immunologiczna rozdziela rodzaje odporności swoistej 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje odporność komórkową z odpornością humoralną wyjaśnia mechanizm działania odporności nabytej wyjaśnia znaczenie pamięci immunologicznej porównuje pierwotną odpowiedź immunologiczną z wtórną odpowiedzią immunologiczną 	<ul style="list-style-type: none"> określa różnice dotyczące czasu uruchamiania się mechanizmów odporności humoralnej i odporności komórkowej przedstawia przebieg fagocytozy patogenów przez komórki żerne wykazuje celowość stosowania szczepionek wyjaśnia etapy reakcji odpornościowej na przykładzie komórki nowotworowej jako przejaw swoistej odpowiedzi komórkowej, a także jako przejaw swoistej odpowiedzi humoralnej 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że apoptoza ma duże znaczenie dla zachowania homeostazy wyjaśnia, w jaki sposób oraz w jakich sytuacjach w organizmie tworzy się pamięć immunologiczna określa i uzasadnia, czy otrzymanie surowicy odpornościowej spowoduje wytworzenie w organizmie komórek pamięci
Zaburzenia	<ul style="list-style-type: none"> wymienia czynniki osłabiające 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia mechanizm 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia przyczyny 	<ul style="list-style-type: none"> dowodzi, że AIDS jest 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje związek

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
funkcjonowania układu odpornościowego	układ odpornościowy <ul style="list-style-type: none"> wymienia nazwy chorób autoimmunologicznych (bielactwo, reumatoidalne zapalenie stawów, choroba Hashimoto, łuszczyca) omawia sposoby zakażenia wirusem HIV przedstawia reakcje alergiczne jako nadmierną reakcję układu odpornościowego uzasadnia celowość stosowania przeszczepów definiuje pojęcie <i>immunosupresja</i> 	reakcji alergicznej <ul style="list-style-type: none"> wykazuje, że alergia jest stanem nadwrażliwości organizmu omawia przyczyny i profilaktykę AIDS charakteryzuje choroby autoimmunologiczne charakteryzuje przebieg zakażenia wirusem HIV podaje przyczyny alergii wymienia podstawowe zasady, których należy przestrzegać przy przeszczepach 	nieprawidłowych reakcji odpornościowych <ul style="list-style-type: none"> przedstawia zasady przeszczepiania tkanek i narządów analizuje na schemacie mechanizm stosowania immunosupresji na przykładzie transplantacji szpiku kostnego 	chorobą układu odpornościowego <ul style="list-style-type: none"> określa i uzasadnia, czy nadmierna odpowiedź immunologiczna może stanowić zagrożenie dla życia człowieka 	zgodności tkankowej z immunosupresją oraz wykazuje ich znaczenie dla transplantologii <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, dlaczego tak trudno znaleźć dawcę narządów do przeszczepów, nawet wśród osób blisko spokrewnionych z chorym
DZIAŁ: UKŁAD MOCZOWY					
Osmoregulacja i wydalanie zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>osmoregulacja, bilans wodny, wydalanie, zwierzęta amonioteliczne, zwierzęta ureoteliczne, zwierzęta urikoteliczne</i> wymienia produkty przemiany materii wymienia cechy homeostazy wodno-elektrolitowej wymienia narządy wydalnicze u bezkręgowców i strunowców 	<ul style="list-style-type: none"> omawia mechanizm osmoregulacji u zwierząt lądowych i wodnych omawia bilans wodny zwierząt charakteryzuje zwierzęta amonioteliczne, urikoteliczne i ureoteliczne omawia budowę metanefrydium pierścienic porównuje na podstawie schematów budowę przednercza, pranicza i zanercza 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje azotowe produkty przemian oraz warunki środowiskowe, w których żyją zwierzęta amonioteliczne, ureoteliczne i urikoteliczne charakteryzuje budowę narządów wydalniczych bezkręgowców i strunowców wskazuje tendencje ewolucyjne w budowie kanalików nerkowych 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje warunki życia na lądzie i w wodzie pod względem utrzymania równowagi wodno-mineralnej uzasadnia związek między rodzajem wydalanych produktów przemian azotowych zwierząt a trybem ich życia wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi osmoregulacja u zwierząt izoosmotycznych, hiperosmotycznych i hipoosmotycznych 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje konieczność regulacji osmotycznej u zwierząt żyjących w różnych środowiskach wyjaśnia, dlaczego np. parzydełkowce nie mają narządów wydalniczych
Budowa	<ul style="list-style-type: none"> wymienia funkcje układu 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia istotę 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, dlaczego cykl 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, jaką rolę

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
i funkcjonowanie układu moczowego człowieka.	<p>moczowego</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje nazwy zbędnych produktów przemiany materii • wymienia drogi usuwania zbędnych produktów metabolizmu • wskazuje na schematach elementy układu moczowego i podaje ich nazwy • podaje nazwy procesów zachodzących w nerkach podczas powstawania moczu • określa lokalizację ośrodka wydalania • podaje nazwy oraz miejsce powstawania i wydzielania hormonów regulujących produkcję moczu • podaje nazwę hormonu produkowanego przez nerki (erytropoetyna) i podaje jego rolę • wymienia nazwy składników moczu pierwotnego i moczu ostatecznego 	<p>procesu wydalania</p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje narządy układu moczowego • omawia budowę anatomiczną nerki • opisuje na podstawie schematu cykl mocznikowy • charakteryzuje procesy zachodzące w nefronie • wymienia drogi wydalania zbędnych produktów przemiany materii • omawia proces powstawania moczu • omawia kontrolę hormonalną wydalanego moczu przez wazopresynę i aldosteron • charakteryzuje hormon wydzielany przez nerki (erytropoetyna) • analizuje na podstawie • omawia regulację nerwową wydalania moczu • podaje sytuacje, w których objętość moczu może być zmniejszona 	<p>mocznikowy jest procesem anabolicznym</p> <ul style="list-style-type: none"> • porównuje sposoby wydalania trzech głównych produktów metabolizmu: amoniaku, dwutlenku węgla i nadmiaru wody • omawia budowę i funkcje nefronu • porównuje procesy zachodzące w nefronie • porównuje skład i ilość moczu pierwotnego ze składem i ilością moczu ostatecznego • wyjaśnia, jaką rolę odgrywają nerki w osmoregulacji • porównuje resorpcję zwrotną z procesem sekrecji 	<p>przystosowania w budowie układu moczowego do pełnienia swoich funkcji</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia mechanizm wydalania moczu • wyjaśnia regulację poziomu wody we krwi i objętość wydalanego moczu • analizuje wpływ hormonów na funkcjonowanie nerek • charakteryzuje wewnątrzwydzielnicze funkcje nerek • opisuje rolę hormonów w utrzymaniu równowagi wodnej organizmu 	<p>odgrywa układ moczowy w utrzymywaniu homeostazy</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia mechanizm regulacji poziomu wody we krwi i w wydalonym moczu oraz wskazuje na rolę układu hormonalnego w tym mechanizmie • wyjaśnia, jak powstaje mocz hipertoniczny, uwzględniając budowę pętli nefronu
Choroby układu moczowego	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia metody diagnozowania chorób układu moczowego (USG jamy brzusznej, urografia, badania moczu) • analizuje wyniki badania składu moczu zdrowego człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje metody diagnozowania chorób układu moczowego • wymienia cechy moczu zdrowego człowieka • omawia zasady higieny układu moczowego 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje najczęstsze choroby układu moczowego • ocenia znaczenie dializy jako metody postępowania medycznego przy niewydolności nerek • wymienia składniki moczu, które mogą wskazywać 	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje objawy chorób układu moczowego • wyjaśnia, na czym polegają hemodializa i dializa otrzewnowa 	<ul style="list-style-type: none"> • dowodzi dużego znaczenia badań moczu w diagnostyce chorób nerek • uzasadnia na podstawie różnych źródeł, że mocz może być wykorzystywany

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	<ul style="list-style-type: none"> wymienia choroby układu moczowego (zakażenie dróg moczowych, kamica nerkowa, niewydolność nerek) wymienia przyczyny chorób układu moczowego przedstawia cel stosowania dializy podaje zasady profilaktyki chorób układu moczowego 		<ul style="list-style-type: none"> na chorobę lub uszkodzenie nerek omawia przyczyny, diagnostykę i profilaktykę chorób nerek 		do stawiania szybkich diagnoz, np. potwierdzania ciąży
DZIAŁ: UKŁAD NERWOWY					
Układy nerwowe zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>odruch, łuk odruchowy</i> podaje rodzaje odruchów wymienia czynności układu nerwowego wymienia cechy układu nerwowego pozwalające na rozróżnienie ryb, płazów, gadów, ptaków i ssaków 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje odruchy warunkowe i bezwarunkowe omawia funkcje układu nerwowego porównuje odruchy obronne i zachowawcze 	<ul style="list-style-type: none"> omawia powstawanie i roli instynktów wyjaśnia różnice w budowie i funkcjonowaniu układu nerwowego u ryb, płazów, gadów, ptaków i ssaków i na podstawie tych cech identyfikuje dany organizm jako przedstawiciela jednej z tych grup 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje odruchy obronne i zachowawcze z odruchami warunkowymi i bezwarunkowymi 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia różnice między instynktami a wykształcającymi się w ciągu życia zdolnościami uczenia się i myślenia
Budowa i działanie układu nerwowego człowieka	<ul style="list-style-type: none"> wymienia nazwy podstawowych elementów układu nerwowego wymienia funkcje układu nerwowego podaje nazwy i funkcje części neuronu podaje funkcje komórek glejowych podaje funkcję osłonki mielinowej opisuje mechanizm przewodzenia impulsu nerwowego 	<ul style="list-style-type: none"> omawia ogólną budowę układu nerwowego porównuje dendryty z aksonem rozdziela neurony pod względem funkcjonalnym (neurony czuciowe, neurony ruchowe, neurony pośredniczące) charakteryzuje budowę synapsy chemicznej wymienia cechy potencjału czynnościowego 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje elementy neuronu i omawia ich funkcje charakteryzuje komórki glejowe pod względem budowy, rodzajów i ich funkcji odróżnia potencjał spoczynkowy od potencjału czynnościowego wyjaśnia, na czym polegają: polaryzacja, depolaryzacja i repolaryzacja omawia proces 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje różnice między synapsą chemiczną a synapsą elektryczną klasyfikuje i opisuje neuroprzekaźniki wskazuje różnice między polaryzacją a repolaryzacją porównuje budowę oraz szybkość przewodzenia włókien mielinowych i bezmielinowych 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje związek budowy neuronu z funkcją przewodzenia impulsu nerwowego omawia funkcjonowanie pompy sodowo-potasowej podczas przesyłania impulsu nerwowego

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • podaje, co oznacza pobudliwość komórek nerwowych • definiuje pojęcia: <i>impuls nerwowy, polaryzacja, depolaryzacja, repolaryzacja, refrakcja</i> • opisuje na podstawie schematu budowę i działanie synapsy chemicznej i elektrycznej • wymienia przykłady neuroprzekaźników 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje sposób przekazywania impulsu nerwowego przez neurony • definiuje pojęcia: <i>potencjał spoczynkowy, potencjał czynnościowy</i> • omawia rolę neuroprzekaźników pobudzających i neuroprzekaźników hamujących 	<p>przekazywania impulsów nerwowych między komórkami</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia funkcjonowanie synapsy chemicznej i synapsy elektrycznej 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia znaczenie pompy sodowo-potasowej w funkcjonowaniu neuronu i przesyłaniu impulsu nerwowego 	
Ośrodkowy układ nerwowy	<ul style="list-style-type: none"> • podaje nazwy elementów ośrodkowego układu nerwowego • wymienia funkcje mózgowia • wymienia nazwy płatów mózgowych i wskazuje na schemacie ich położenie • przedstawia budowę i rolę rdzenia kręgowego na podstawie schematu • przedstawia rolę płynu mózgowo-rdzeniowego i opon mózgowych • podaje funkcje układu limbicznego 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę ośrodkowego układu nerwowego • omawia rolę poszczególnych części mózgowia • klasyfikuje mózgowie ze względu na przebieg rozwoju zarodkowego, a także stosuje podział medyczny mózgowia • rozróżnia płaty w korze mózgowej • charakteryzuje budowę i funkcję rdzenia kręgowego • porównuje położenie istoty szarej z położeniem istoty białej w mózgowiu i rdzeniu kręgowym • omawia funkcje mózdzku 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje, że mózg jest częścią mózgowia • charakteryzuje poszczególne części mózgowia • określa rolę płynu mózgowo-rdzeniowego i opon mózgowych • charakteryzuje pod względem budowy i funkcji układ limbiczny 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje mózg i rdzeń kręgowy pod względem budowy i pełnionych funkcji • lokalizuje położenie oraz wyjaśnia funkcje ośrodków korowych 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia na podstawie różnych źródeł, dlaczego istota szara i istota biała są ułożone odmiennie w mózgu i w rdzeniu kręgowym • weryfikuje na podstawie różnych źródeł, w tym danych z czasopism popularnonaukowych, prawdziwość stwierdzenia, że mózg wykorzystuje tylko 10% swoich możliwości
Obwodowy układ nerwowy	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę i funkcje obwodowego układu nerwowego 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę nerwu • przedstawia rolę nerwów czuciowych, nerwów 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje przebieg reakcji odruchowej • porównuje odruchy 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób powstaje odruch warunkowy 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje, że powstanie odruchu warunkowego wymaga skojarzenia

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	<ul style="list-style-type: none"> wymienia rodzaje nerwów wyróżnione ze względu na kierunek przewodzenia informacji (nerwy ruchowe, nerwy czuciowe, nerwy mieszane) wymienia i opisuje nerwy czaszkowe, nerwy rdzeniowe i zwoje nerwowe omawia pamięć i jej rodzaje wymienia nazwy elementów łuku odruchowego definiuje pojęcia: <i>nerw, odruchy bezwarunkowe, odruchy warunkowe</i> przedstawia przykłady odruchów warunkowych i odruchów bezwarunkowych 	<p>ruchowych i nerwów mieszanych</p> <ul style="list-style-type: none"> rozdziela nerwy czaszkowe i nerwy rdzeniowe charakteryzuje elementy łuku odruchowego opisuje przebieg reakcji odruchowej na podstawie schematu porównuje rodzaje pamięci 	<p>warunkowe z odruchami bezwarunkowymi</p> <ul style="list-style-type: none"> dzieli odruchy na warunkowe i bezwarunkowe opisuje drogę, którą pokonuje impuls w łuku odruchowym w dowolnej sytuacji, np. po ułuciu palca igłą wyjaśnia, w jaki sposób można wyrobić w sobie odruch uczenia się 	<ul style="list-style-type: none"> dowodzi znaczenia odruchów warunkowych w uczeniu się porównuje odruchy monosynaptyczne z odruchami polisynaptycznymi wyjaśnia, jakie znaczenie mają dla człowieka odruchy mrugania i zmiany wielkości źrenicy pod wpływem światła 	<p>bodźca obojętnego z bodźcem kluczowym wywołującym odruch bezwarunkowy</p> <ul style="list-style-type: none"> planuje przebieg doświadczenia, którego celem będzie nauczanie psa, aby spał na swoim legowisku, a nie w łóżku dziecka podaje przykłady odruchów bezwarunkowych oraz wyjaśnia, jakie mają one znaczenie dla funkcjonowania człowieka
Autonomiczny układ nerwowy	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje części układu nerwowego pod względem funkcjonalnym wymienia elementy i funkcje układu autonomicznego podaje przykłady sytuacji, w których działa układ współczulny, oraz przykłady sytuacji, w których działa układ przywspółczulny wymienia struktury układu autonomicznego 	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela somatyczny i autonomiczny układ nerwowy omawia funkcje układu autonomicznego wskazuje lokalizację struktur nerwowych autonomicznego układu wyjaśnia, jakie znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania organizmu ma antagonizm części współczulnej i części przywspółczulnej wyjaśnia pojęcie <i>antagonizm czynnościowy</i> 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje część współczulną autonomicznego układu nerwowego z częścią przywspółczulną tego układu pod względem budowy i funkcji przedstawia rolę autonomicznego układu nerwowego w utrzymywaniu homeostazy wskazuje różnice w budowie części współczulnej i części przywspółczulnej układu autonomicznego 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje antagonizm czynnościowy części współczulnej i części przywspółczulnej układu autonomicznego podaje różnice w funkcjonowaniu układów somatycznego i autonomicznego wyjaśnia, w jaki sposób układ współczulny przygotowuje organizm do wysiłku fizycznego 	<ul style="list-style-type: none"> ocenia aktywność części współczulnej i części przywspółczulnej w nietypowych sytuacjach oraz uzasadnia swoją ocenę wyjaśnia, dlaczego przed stresującym wydarzeniem, np. egzaminem, nie ma się ochoty na spożywanie posiłku
Higiena i choroby	<ul style="list-style-type: none"> podaje zasady higieny układu 	<ul style="list-style-type: none"> podaje sposoby 	<ul style="list-style-type: none"> omawia metody 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia 	<ul style="list-style-type: none"> wyszukuje na podstawie

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
układu nerwowego	nerwowego <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia znaczenie snu dla organizmu • definiuje pojęcia: <i>uzależnienie, kryzys psychiczny, dopalacze</i> • wymienia konsekwencje uzależnienia się od substancji psychoaktywnych, w tym dopalaczy • przedstawia wybrane choroby układu nerwowego (choroba Alzheimera, choroba Parkinsona, schizofrenia, depresja) • wymienia podstawowe metody diagnozowania chorób układu nerwowego: elektroencefalografia (EEG), tomografia komputerowa (TK), rezonans magnetyczny (MRI) 	zmniejszania ryzyka powstawania uzależnień <ul style="list-style-type: none"> • ocenia znaczenie snu dla prawidłowego funkcjonowania organizmu • charakteryzuje fazy snu • wyjaśnia znaczenie wczesnej diagnostyki w ograniczaniu społecznych skutków chorób układu nerwowego • charakteryzuje reakcję organizmu zwaną kryzysem psychicznym (załamaniem nerwowym) 	diagnozowania chorób układu nerwowego <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega mechanizm powstawania uzależnienia • dowodzi, że uzależnienie to choroba układu nerwowego • charakteryzuje przyczyny i objawy wybranych chorób układu nerwowego • porównuje przebieg choroby Parkinsona z przebiegiem choroby Alzheimera 	profilaktykę wybranych chorób układu nerwowego <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia mechanizm powstawania uzależnienia • ocenia na podstawie zdobytych informacji słuszność stwierdzenia, że telefony komórkowe mają negatywny wpływ na funkcjonowanie układu nerwowego 	dostępnych źródeł informacje na temat czynników ryzyka wystąpienia schizofrenii i depresji <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, że uzależnienie to choroba układu nerwowego związana ze zwiększeniem poziomu dopaminy w tzw. układzie nagrody, a także omawia wpływ uzależnień na organizm
DZIAŁ: NARZĄDY ZMYŚŁÓW					
Narządy zmysłów zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>receptor, adaptacja oka, akomodacja oka</i> • klasyfikuje receptory ze względu na rodzaj odbieranego bodźca • wymienia narządy zmysłów u zwierząt i podaje ich funkcje • podaje narządy równowagi bezkręgowców i kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje poszczególne receptory • wskazuje kryterium podziału receptorów • przedstawia etapy ewolucji oka prostego • omawia zmysł dotyku, w tym charakteryzuje linię boczną u ryb 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje narządy zmysłów zwierząt pod względem budowy i funkcji • wyjaśnia, w jaki sposób funkcjonuje zmysł słuchu i równowagi • wskazuje lokalizację receptorów odpowiedzialnych za odbiór wrażeń słuchowych 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę oka pęcherzykowego bezkręgowców z budową oka kręgowców • porównuje narządy równowagi bezkręgowców z narządami równowagi kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, dlaczego większość narządów zmysłów u zwierząt znajduje się w przednim odcinku ciała
Budowa i działanie	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia elementy oka 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje oka 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje kryterium 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia znaczenie 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia mechanizm

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
narządu wzroku człowieka	<ul style="list-style-type: none"> wymienia elementy gałki ocznej wymienia elementy aparatu ochronnego gałki ocznej określa funkcje poszczególnych elementów narządu wzroku definiuje pojęcie <i>akomodacja</i> wymienia nazwy wad wzroku wymienia przykłady chorób i zaburzeń widzenia (jaskra, zaćma, zwyrodnienie plamki, daltonizm) wskazuje podstawowe zasady higieny wzroku 	<ul style="list-style-type: none"> omawia budowę anatomiczną gałki ocznej przedstawia drogę, którą pokonuje światło w gałce ocznej omawia drogę impulsu nerwowego od siatkówki do ośrodka wzroku w korze mózgowej wymienia cechy obrazu powstającego na siatkówce wyjaśnia, na czym polega akomodacja oka nazywa barwniki światłoczułe w pręcikach i czopkach opisuje na podstawie schematu procesy chemiczne zachodzące w fotoreceptorach wymienia przyczyny wad wzroku omawia sposoby korygowania wad wzroku 	<p>podziału receptorów</p> <ul style="list-style-type: none"> omawia funkcje elementów gałki ocznej porównuje pręciki z czopkami charakteryzuje wady wzroku i sposoby ich korekcji na podstawie dostępnych źródeł podaje produkty, które powinny być spożywane przez osoby pracujące przez długi czas przed monitorem uzasadnia, że właściwa dieta, właściwe oświetlenie, unikanie zanieczyszczeń pyłowych oraz inne czynniki mają istotny wpływ dla utrzymywania narządu wzroku w dobrej kondycji 	<p>widzenia dwuocznego</p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje wybrane choroby wzroku wyjaśnia, dlaczego człowiek może widzieć przestrzennie wskazuje i wyjaśnia różnice między akomodacją a adaptacją oka wyjaśnia, na czym polegają wady wzroku: krótkowzroczność, dalekowzroczność i astygmatyzm, oraz przedstawia sposoby ich korekcji 	<p>widzenia</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia procesy chemiczne zachodzące w fotoreceptorach określa, dzięki czemu jest możliwe widzenie barwne
Ucho – narząd zmysłu słuchu i równowagi	<ul style="list-style-type: none"> wymienia elementy budowy ucha przedstawia drogę, którą pokonuje dźwięk w uchu przedstawia budowę narządu równowagi określa podstawowe funkcje elementów narządu zmysłu słuchu i zmysłu równowagi wymienia negatywne skutki oddziaływania hałasu na funkcjonowanie organizmu 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje elementy budowy ucha charakteryzuje budowę i funkcję narządu równowagi omawia wpływ hałasu na zdrowia rozróżnia i opisuje ucho zewnętrzne, ucho środkowe oraz ucho wewnętrzne opisuje drogę fal 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje elementy ucha pod względem budowy i pełnionych funkcji omawia mechanizm powstawania wrażeń słuchowych wyjaśnia, dlaczego człowiek może słyszeć wyjaśnia zasadę działania narządu równowagi charakteryzuje zakres wrażliwości ludzkiego 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje, że receptory słuchu i równowagi są mechanoreceptorami opisuje działanie narządu równowagi podczas ruchu w płaszczyźnie pionowej oraz w płaszczyźnie poziomej wyjaśnia, w jaki sposób trąbka słuchowa wyrównuje 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, w jaki sposób działa narząd równowagi, gdy człowiek pochyla się i gdy wykonuje ruchy obrotowe wykazuje, w jaki sposób narząd równowagi reaguje w nietypowych sytuacjach wyjaśnia, w jaki sposób płyn wypełniający kanały

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
		dźwiękowych w uchu <ul style="list-style-type: none"> • omawia drogę impulsu nerwowego prowadzącą do powstania wrażeń słuchowych • przedstawia konsekwencje, jakie ma dla zdrowia człowieka częste słuchanie dźwięków przekraczających 90 dB 	słuchu, uwzględniając wysokość oraz natężenie rejestrowanych dźwięków <ul style="list-style-type: none"> • określa zakres częstotliwości dźwięku, na który reaguje ludzkie ucho 	ciśnienie po obu stronach błony bębenkowej	półkoliste generuje powstawanie bodźców przekształcanych w impulsy nerwowe
Narządy smaku oraz węchu	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę narządu smaku • przedstawia podstawowe funkcje narządu smaku • wymienia nazwy pięciu podstawowych smaków odczuwanych przez człowieka • przedstawia budowę narządu węchu • wymienia funkcje narządu węchu 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia biologiczne znaczenie zmysłów smaku i węchu • charakteryzuje budowę narządów smaku i węchu 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób powstają wrażenia smakowe i zapachowe • charakteryzuje budowę narządów smaku i węchu • opisuje mechanizm powstawania wrażeń węchowych i smakowych • wykazuje znaczenie zmysłów węchu i smaku w ochronie organizmu przed zagrożeniami, np. przed zatruciem drogą oddechową lub drogą pokarmową 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje związek między budową narządów smaku i węchu a ich funkcjami • dowodzi, że komórki zmysłowe występujące w narządach smaku i węchu należą do chemoreceptorów • wyjaśnia znaczenie adaptacyjne narządu węchu 	<ul style="list-style-type: none"> • planuje i przeprowadza obserwację dotyczącą współdziałania narządu smaku z narządem węchu (z wykorzystaniem np. musów owocowo-warzywnych) oraz formułuje wnioski na podstawie uzyskanych wyników obserwacji
DZIAŁ: UKŁAD HORMONALNY					
Układ hormonalny u zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> • podaje znaczenie układu hormonalnego u zwierząt • definiuje pojęcia: <i>hormon, gruczoł dokrewny, gruczoły egzokrynne i endokrynne, feromony</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje gruczoły endokrynne i egzokrynne • porównuje działanie układu nerwowego z działaniem układu hormonalnego 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia różnicę między funkcją gruczołu zewnątrzwydzielniczego a funkcją gruczołu wewnątrzwydzielniczego • charakteryzuje działanie feromonów 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnice między gruczołami endokrynnymi a gruczołami egzokrynnymi 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnice między sposobem przekazywania informacji w układzie nerwowym i układzie hormonalnym
Budowa i rola układu hormonalnego	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę układu hormonalnego 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje gruczoły dokrewnne 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje sposoby działania hormonów 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia przyczyny różnic między działaniem hormonów 	<ul style="list-style-type: none"> • dowodzi współdziałania różnych hormonów w regulacji tempa

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
człowieka	<ul style="list-style-type: none"> określa położenie gruczołów dokrewnych dzieli gruczoły na wewnątrzwydzielnicze i zewnątrzwydzielnicze wymienia gruczoły dokrewne wymienia sposoby działania hormonów (autokrynnne, parakrynnne, endokrynnne, neurokrynnne) dzieli hormony na steroidowe i niesteroidowe oraz hormony o działaniu ogólnym i hormony tkankowe wymienia nazwy hormonów wydzielanych przez poszczególne gruczoły dokrewne przyporządkowuje nazwy hormonów odpowiednim gruczołom dokrewnym 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia rolę hormonów tkankowych na przykładzie erytropoetyny, gastryny i histaminy opisuje sposoby działania hormonów przedstawia działanie hormonów steroidowych i działanie hormonów niesteroidowych przedstawia rolę poszczególnych hormonów wymienia funkcje podwzgórza i przysadki w utrzymaniu homeostazy przedstawia trzustkę jako gruczoł o podwójnym działaniu 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje kryterium podziału hormonów ze względu na ich budowę chemiczną i ze względu na miejsce i zakres działania klasyfikuje hormony ze względu na ich sposób działania klasyfikuje hormony na takie, których stężenie we krwi ulega znacznym wahaniom, oraz takie, których stężenie we krwi jest utrzymywane na względnie stałym poziomie przedstawia mechanizm działania hormonów białkowych i steroidowych wyjaśnia mechanizm działania hormonów na osi: podwzgórze – przysadka – gruczoł (hormony tarczycy, kory nadnerczy, gonad) 	<ul style="list-style-type: none"> steroidowych a działaniem hormonów niesteroidowych przyporządkowuje hormony odpowiednim gruczołom na podstawie przedstawionych funkcji wyjaśnia rolę podwzgórza i przysadki w utrzymaniu homeostazy wskazuje i analizuje wpływ danych hormonów w regulacji rytmu dobowego, tempa metabolizmu i wzrostu organizmu 	<ul style="list-style-type: none"> metabolizmu, rytmu dobowego i wzrostu organizmu wyjaśnia na podstawie dostępnych źródeł, w jaki sposób współdziałanie hormonów wpływa na utrzymywanie homeostazy
Regulacja wydzielania hormonów	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>ujemne sprzężenie zwrotne</i> wymienia nazwy hormonów przysadki i podaje ich funkcje wyjaśnia, jakie znaczenie dla funkcjonowania organizmu mają hormony tropowe przedstawia na podstawie schematu antagonistyczne działanie hormonów wymienia funkcje i przykłady hormonów uwalniających (liberyny) 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega antagonistyczne działanie hormonów podaje przykłady hormonów działających antagonistycznie omawia na podstawie schematu mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego na przykładzie regulacji poziomu hormonów tarczycy, kory nadnerczy i gonad 	<ul style="list-style-type: none"> omawia działanie hormonów podwzgórza i przysadki wyjaśnia antagonistyczne działanie hormonów na przykładzie insuliny i glukagonu oraz kalcytoniny i parathormonu analizuje mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego na przykładzie regulacji wydzielania hormonów tarczycy, kory nadnerczy i gonad 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, że podwzgórze i przysadka odgrywają nadrzędną rolę w regulacji hormonalnej uzasadnia, że poziomy glukozy i poziom wapnia we krwi muszą podlegać ścisłej regulacji, uwzględniając funkcje glukozy i wapnia w organizmie 	<ul style="list-style-type: none"> dowodzi istnienia związku między układem dokrewnym a układem nerwowym oraz wyjaśnia rolę tych układów w utrzymywaniu homeostazy wykazuje, które z właściwości przysadki pozwalają uznać ją za gruczoł nadrzędny wobec pozostałych gruczołów dokrewnych

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	i hormonów hamujących (statyny)		<ul style="list-style-type: none"> porównuje działanie układu hormonalnego z działaniem układu nerwowego 		
Nadczynność i niedoczynność gruczołów dokrewnych. Stres	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>nadczynność gruczołu, niedoczynność gruczołu, stres, stresory</i> wymienia nazwy chorób wynikających z niedoboru lub nadmiaru wybranych hormonów przedstawia profilaktykę i objawy cukrzycy wymienia różne typy stresorów podaje wybrane choroby spowodowane niedoczynnością lub nadczynnością tarczycy podaje sposoby radzenia sobie ze stresem 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia objawy nadczynności i niedoczynności wybranych gruczołów wydzielania wewnętrznego opisuje typy cukrzycy wyjaśnia metody diagnostyki i profilaktyki cukrzycy porównuje cukrzycę typu I z cukrzycą typu II proponuje inne niż wymienione w podręczniku sposoby radzenia sobie ze stresem 	<ul style="list-style-type: none"> omawia diagnostykę i sposób leczenia zaburzeń układu hormonalnego charakteryzuje wybrane choroby układu hormonalnego porównuje stres krótkotrwały ze stresem długotrwałym charakteryzuje przebieg reakcji stresowej 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje typy cukrzycy i omawia jej skutki wyjaśnia, jaką rolę odgrywa podwzgórze w reakcji stresowej opisuje możliwe skutki zaburzeń wydzielania hormonów tarczycy 	<ul style="list-style-type: none"> na podstawie dostępnych źródeł wyjaśnia zmiany, które zachodzą w organizmie podczas krótkotrwałego i długotrwałego stresu
DZIAŁ: ROZMNAŻANIE I ROZWÓJ					
Rozmnażanie i rozwój zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega rozmnażanie bezpłciowe i rozmnażanie płciowe zwierząt wymienia sposoby rozmnażania bezpłciowego i podaje przykłady grup zwierząt, u których one występują definiuje pojęcia: <i>rozdzielnopłciowość, obojnactwo (hermafrodytyzm), dymorfizm płciowy, ontogeneza</i> 	<ul style="list-style-type: none"> określa wady i zalety rozmnażania bezpłciowego porównuje zapłodnienie zewnętrzne z zapłodnieniem wewnętrznym przedstawia istotę rozmnażania płciowego przedstawia rolę błon płodowych w rozwoju zarodkowym wyjaśnia, na czym polegają zapłodnienie 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje sposoby rozmnażania bezpłciowego wyjaśnia, dlaczego u pasożytów wewnętrznych występuje obojnactwo wyjaśnia, na czym polega partenogeneza (dzieworództwo) i heterogonia charakteryzuje kolejne etapy rozwoju zarodkowego organizmu porównuje przebieg 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia różnice między rozwojem prostym a rozwojem złożonym porównuje przeobrażenie zupełne z przeobrażeniem niezupełnym u owadów, uwzględniając rolę poczwarki wymienia przykłady zwierząt będących hermafrodytami 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia znaczenie rozmnażania płciowego i bezpłciowego w odniesieniu do zmienności genetycznej wykazuje związek między ilością żółtka w jaju a typem rozrodu u zwierząt dowodzi, że błony płodowe są najważniejszą adaptacją owodniowców do środowiska lądowego

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje różnice między żywicielem pośrednim a żywicielem ostatecznym wymienia etapy rozwoju zarodkowego organizmu wymienia przykłady zwierząt o rozwoju prostym i złożonym wymienia rodzaje bruzdkowania wymienia błony płodowe klasyfikuje jaja ze względu na ilość i rozmieszczenie żółtka 	<p>krzyżowe i samozapłodnienie, oraz podaje przykłady zwierząt, u których zachodzą te procesy</p> <ul style="list-style-type: none"> porównuje systemy rozrodcze (poligamia, monogamia) charakteryzuje zwierzęta jajorodne, jajożyworodne i żyworodne oraz podaje ich przykłady 	<p>rozwoju prostego z przebiegiem rozwoju złożonego</p>	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje związek budowy jaja ze środowiskiem życia 	
Budowa i funkcje męskich narządów rozrodczych	<ul style="list-style-type: none"> wymienia nazwy elementów męskiego układu rozrodczego wymienia funkcje męskich narządów płciowych przedstawia budowę elementów męskiego układu rozrodczego definiuje pojęcia: <i>ejakulat, kapacytacja, erekcja, ejakulacja, nasienie</i> wymienia etapy spermatogenezy przedstawia budowę i funkcję plemnika 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje budowę i funkcje męskich narządów rozrodczych rozpoznaje na schemacie elementy męskiego układu rozrodczego wymienia gruczoły dodatkowe (pęcherzyki nasienne, gruczoł krokowy, gruczoły opuszkowo-cewkowe) omawia budowę plemnika wyjaśnia funkcje testosteronu w organizmie mężczyzny 	<ul style="list-style-type: none"> omawia budowę poszczególnych elementów męskiego układu rozrodczego omawia przebieg spermatogenezy określa funkcje elementów budujących plemnik omawia rolę poszczególnych gruczołów dodatkowych w produkcji składników nasienia wskazuje różnice między spermatogonium a plemnikiem 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie budowy i funkcji prącia w dostarczaniu plemników do organizmu kobiety wyjaśnia, dlaczego jądra są zarówno gonadami, jak i narządami wydzielania wewnętrznego określa i uzasadnia, który z podziałów zachodzących podczas spermatogenezy – mitozą czy mejozą – zapewnia różnorodność genetyczną potomstwa 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia związek między budową męskich narządów płciowych a ich funkcją wyjaśnia, jakie zmiany w ilości DNA zachodzą w męskich komórkach płciowych podczas spermatogenezy
Budowa i funkcje żeńskich narządów rozrodczych. Cykl owulacyjno-	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia funkcje żeńskiego układu rozrodczego wymienia nazwy elementów budujących żeński układ 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje budowę i funkcje żeńskich narządów rozrodczych rozdzieli zewnątrzne 	<ul style="list-style-type: none"> omawia budowę poszczególnych elementów żeńskiego układu rozrodczego 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega hormonalna regulacja cyklu miesięczkowego 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia związek między budową a funkcjami żeńskich narządów płciowych

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
menstruacyjny	rozrodczy <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>oogeneza</i>, <i>menopauza</i> podaje budowę oocytu II rzędu wymienia fazy cyklu menstruacyjnego wymienia nazwy hormonów regulujących przebieg cyklu menstruacyjnego 	i wewnętrzne narządy żeńskiego układu rozrodczego <ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje na schemacie elementy żeńskiego układu rozrodczego wymienia fazy oogenezy wyjaśnia funkcje żeńskich hormonów płciowych wymienia objawy menopauzy 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje przebieg oogenezy wyjaśnia, w jaki sposób żeński układ rozrodczy jest przystosowany do ciąży i porodu przedstawia zmiany zachodzące w błonie śluzowej macicy w czasie cyklu miesięczkowego określa zmiany zachodzące w jajnikach w czasie cyklu miesięczkowego wyjaśnia rolę hormonów w regulacji cyklu miesięczkowego 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zmiany, które zachodzą w jajniku i w macicy podczas poszczególnych faz cyklu miesięczkowego wyjaśnia rolę syntetycznych żeńskich hormonów płciowych w regulacji cyklu miesięczkowego wskazuje różnice i podobieństwa w przebiegu powstawania męskich i żeńskich gamet 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje oogenezę ze spermatogenezą wyjaśnia, dlaczego podczas oogenezy w żeńskich komórkach płciowych zmienia się ilość DNA
Rozwój człowieka. Metody antykoncepcji	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>zapłodnienie</i>, <i>implantacja</i> wymienia nazwy etapów rozwoju zarodkowego i rozwoju płodowego wymienia nazwy błon płodowych wymienia funkcje łożyska wymienia zmiany zachodzące w organizmie kobiety w okresie ciąży wymienia czynniki wpływające na przebieg ciąży wymienia nazwy badań prenatalnych (USG, badanie krwi, amniopunkcja) wymienia etapy rozwoju postnatalnego wymienia naturalne i sztuczne metody antykoncepcji 	<ul style="list-style-type: none"> omawia wędrówkę plemników w drogach rodnych kobiety opisuje znaczenie i przebieg zapłodnienia opisuje przebieg okresu zarodkowego i okresu płodowego określa funkcje błon płodowych omawia znaczenie łożyska i błon płodowych w rozwoju prenatalnym wymienia substancje, które są transportowane przez łożysko ocenia znaczenie diagnostyki prenatalnej charakteryzuje etapy rozwoju postnatalnego omawia czynniki 	<ul style="list-style-type: none"> omawia przebieg zapłodnienia charakteryzuje rozwój zarodkowy i płodowy omawia przebieg implantacji zarodka opisuje rolę łożyska jako gruczołu dokrewnego ocenia znaczenie bariery, którą tworzy łożysko charakteryzuje etapy porodu przedstawia działania, dzięki którym można ograniczyć negatywne skutki wydłużającego się okresu starości wskazuje różnice między naturalnymi metodami antykoncepcji a sztucznymi metodami antykoncepcji 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia istotę i znaczenie badań prenatalnych porządkuje informacje z różnych źródeł dotyczące stosowania właściwej diety i prowadzenia odpowiedniego stylu życia przez kobietę w czasie ciąży przedstawia istotę oraz wybrane przyczyny niepłodności 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia propozycje obniżenia kosztów społecznych związanych z wydłużającym się okresem starości podaje argumenty przemawiające za wykonywaniem badań prenatalnych

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	<ul style="list-style-type: none"> wymienia skutki wydłużania się okresu starości 	<p>wewnętrzne i czynniki zewnętrzne wpływające na przebieg ciąży</p>	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia rolę antykoncepcji 		
Higiena i choroby układu rozrodczego	<ul style="list-style-type: none"> wymienia zasady higieny układu rozrodczego wymienia metody diagnozowania chorób układu rozrodczego wymienia i opisuje nazwy chorób nowotworowych układu rozrodczego (rak piersi, rak jajnika, rak jądra, rak szyjki macicy, przerost i rak prostaty) wymienia i opisuje choroby układu rozrodczego przenoszone drogą płciową: kiła, rzeżączka, chlamydia, rzęsiśkowica, grzybice narządów płciowych, zakażenie wirusem brodawczaka ludzkiego (HPV) wymienia zasady zapobiegania rozprzestrzenianiu się chorób przenoszonych drogą płciową wymienia zasady profilaktyki raka piersi u kobiet i raka prostaty u mężczyzn 	<ul style="list-style-type: none"> ocenia zagrożenia wynikające z zakażenia chorobami przenoszonymi drogą płciową charakteryzuje metody diagnozowania chorób układu rozrodczego przyporządkowuje chorobom układu rozrodczego źródła ich zakażenia przedstawia profilaktykę raka jąder i przerostu gruczołu krokowego 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje wybrane choroby układu rozrodczego przedstawia działania, które pozwalają ustrzec się przed chorobami przenoszonymi drogą płciową wyjaśnia, dlaczego jednym z objawów przerostu prostaty są trudności z oddawaniem moczu opisuje metody diagnostyczne, które umożliwiają wykrycie rzęsiśkowicy, raka piersi i raka prostaty 	<ul style="list-style-type: none"> omawia metody diagnozowania, leczenia i profilaktyki raka szyjki macicy konstruuje zalecenia dotyczące przestrzegania zasad higieny okolic intymnych 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje znaczenie, jakie dla zachowania zdrowia mają regularne wizyty kobiet u ginekologa, a mężczyzn – u urologa podaje argumenty przemawiające za przeprowadzaniem częstych badań kontrolnych, dzięki którym można wykryć chorobę nowotworową w stadium, w którym prawdopodobieństwo jej wyleczenia jest bardzo wysokie
KLASA 4					
DZIAŁ: GENETYKA MOLEKULARNA					
Budowa i rola kwasów nukleinowych	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie: <i>podwójna helisa</i> przedstawia budowę nukleotydu DNA i RNA wymienia zasady azotowe 	<ul style="list-style-type: none"> omawia sposób łączenia się nukleotydów w pojedynczym łańcuchu DNA wymienia nazwy wiązań 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia regułę komplementarności zasad wyjaśnia, na czym polega różna polarność łańcuchów polinukleotydowych DNA 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zasadę tworzenia nazw nukleotydów wyjaśnia, w jaki sposób jest 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, analizując budowę chemiczną DNA, z czego wynika polarność budujących go łańcuchów

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	<p>występujące w DNA i RNA</p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia regułę Chargaffa • określa rolę DNA jako nośnika informacji genetycznej • wymienia rodzaje RNA • określa rolę podstawowych rodzajów RNA • podaje budowę przestrzenną cząsteczki DNA 	<p>występujących między elementami budującymi nukleotyd</p> <ul style="list-style-type: none"> • uzupełnia schemat jednoniciowego DNA o komplementarny łańcuch polinukleotydowy • opisuje budowę chemiczną i przestrzenną RNA • określa lokalizację RNA w komórkach prokariotycznej i eukariotycznej 	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje poszczególne wiązania w cząsteczce DNA • wyjaśnia, na czym polega reguła Chargaffa • porównuje budowę i funkcje DNA z budową i funkcjami RNA • oblicza zawartość procentową jednej z zasad na podstawie zawartości procentowej innych zasad • odróżnia DNA od RNA za pomocą reguły Chargaffa 	<p>utrzymywana struktura podwójnej helisy DNA</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego parę zasad komplementarnych tworzy zasadą purynową z zasadą pirymidynową, i omawia, jaki to ma wpływ na strukturę cząsteczki • omawia występowanie kwasu RNA jako materiału genetycznego wirusów 	<p>polinukleotydowych</p>
Replikacja DNA	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie: <i>replikacja</i> • przedstawia znaczenie replikacji DNA • wymienia etapy replikacji DNA • wymienia nazwy enzymów biorących udział w replikacji 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>widelki replikacyjne, oczko replikacyjne, replikon</i> • omawia przebieg replikacji • uzasadnia konieczność zachodzenia replikacji przed podziałem komórki • przedstawia, na czym polega semikonserwatywny charakter replikacji DNA • określa rolę polimerazy DNA podczas replikacji • porównuje przebieg replikacji w komórkach prokariotycznych i eukariotycznych 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje poszczególne etapy replikacji • wyjaśnia, skąd pochodzi energia potrzebna do syntezy nowego łańcucha DNA • wykazuje różnice w syntezie obu nowych łańcuchów DNA • wyjaśnia rolę sekwencji telomerowych • określa rolę poszczególnych enzymów w replikacji DNA 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje znaczenie naprawczej roli polimerazy DNA podczas replikacji • omawia mechanizmy regulacji replikacji DNA • wykazuje związek między replikacją DNA a zdolnością komórki do podziału • analizuje różnice między replikacją DNA w komórkach prokariotycznych a replikacją DNA w komórkach eukariotycznych 	<ul style="list-style-type: none"> • planuje doświadczenie mające na celu wykazanie semikonserwatywnego charakteru replikacji DNA • wyjaśnia przebieg i znaczenie replikacji końców cząsteczek DNA dla zachowania informacji genetycznej
Geny i genomy	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>gen, genom, chromosom, chromatyna, nukleosom</i> • podaje funkcje genu 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę genu • rozróżnia geny ciągłe i nieciągłe • omawia skład chemiczny 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje gen • porównuje strukturę genomu prokariotycznego i genomu eukariotycznego 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje heterochromatynę z euchromatyną • opisuje, w jaki sposób 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania, w których wykorzystuje umiejętności analizowania informacji

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia strukturę genu • wskazuje różnicę między eksonem a intronem • określa lokalizację DNA w komórkach prokariotycznej i eukariotycznej • wymienia rodzaje chromatyny 	<p>chromatyny</p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę chromosomu 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia i charakteryzuje etapy upakowania DNA w jądrze komórkowym 	<p>jest upakowane DNA w jądrze komórkowym</p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza, jaką część pozagenowego DNA zawiera cząsteczka DNA o określonej długości • oblicza długość cząsteczki DNA w jednym chromosomie człowieka, wiedząc, ile par zasad zawiera 	<p>oraz posługiwania się narzędziami analizy matematycznej (np. ile razy zmniejszy się długość cząsteczki DNA w trakcie podziału przy podanej długości chromosomu)</p>
Ekspresja genów	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>kod genetyczny, ekspresja genu, translacja, transkrypcja, ramka odczytu</i> • wymienia i przedstawia cechy kodu genetycznego • przedstawia budowę mRNA • wymienia rodzaje modyfikacji potranskrypcyjnej pre-mRNA • wskazuje rolę tRNA w procesie translacji • nazywa etapy translacji 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia przebieg transkrypcji i translacji • analizuje tabelę kodu genetycznego • porównuje pre-mRNA z mRNA • wyjaśnia zasadę kodowania informacji genetycznej przez kolejne trójki nukleotydów • omawia na podstawie schematów etapy odczytywania informacji genetycznej • określa rolę polimerazy RNA w procesie transkrypcji • określa rolę aminoacylo-tRNA i rybosomów w translacji 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia przebieg odwrotnej transkrypcji wirusowego RNA • zapisuje sekwencję aminokwasów łańcucha peptydowego na podstawie sekwencji nukleotydów mRNA • wyjaśnia modyfikacje potranskrypcyjne RNA • porównuje ekspresję genów w komórkach prokariotycznych i komórkach eukariotycznych • określa rolę i sposoby modyfikacji potranslacyjnej białek 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady wirusów, u których zachodzi odwrotna transkrypcja • wyjaśnia, w jaki sposób dochodzi do tworzenia się polirybosomów • wyjaśnia biologiczne znaczenie polirybosomów • porównuje przebieg ekspresji genów w jądrze i organellach komórki eukariotycznej • wskazuje na podstawie ramki odczytu oraz na podstawie kierunku transkrypcji nić kodującą i nić matrycową 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób w komórkach eukariotycznych dochodzi do zwiększenia wydajności translacji • wskazuje na podstawie sekwencji peptydu nić kodującą i nić matrycową • wyjaśnia, w jaki sposób dochodzi do fałdowania się białka
Regulacja ekspresji genów	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>alternatywne składanie RNA</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje, na czym polega alternatywne składanie 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego komórki człowieka są zróżnicowane 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega regulacja 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób regulacja ekspresji

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	<ul style="list-style-type: none"> wymienia poziomy kontroli ekspresji genów w komórce eukariotycznej przedstawia rolę czynników transkrypcyjnych 	<p>RNA</p> <ul style="list-style-type: none"> przedstawia, jakie znaczenie w regulacji ekspresji genów operonu laktozowego mają: gen kodujący represor, operator i promotor omawia regulację inicjacji transkrypcji w komórce eukariotycznej 	pod względem budowy i funkcji, chociaż mają tę samą informację genetyczną	<p>dostępu do genu w komórce eukariotycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, w jaki sposób powstają różne formy białek podczas ekspresji jednego genu wyjaśnia dlaczego regulacja ekspresji genów w komórkach eukariotycznych jest dużo bardziej skomplikowana niż w komórkach prokariotycznych 	genów u organizmów wielokomórkowych umożliwia zróżnicowanie komórek na poszczególne typy
DZIAŁ: GENETYKA KLASYCZNA					
Dziedziczenie cech. Prawa Mendla	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>allel, genotyp, fenotyp, homozygota, heterozygota, allel dominujący, allel recesywny, czyste linie</i> podaje treść I i II prawa Mendla określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów za pomocą szachownicy Punnetta określa cel przeprowadzenia krzyżówki testowej jednogenowej 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie: <i>linia czysta</i> podaje przykłady cech człowieka dziedziczonych zgodnie z I prawem Mendla rozwiązuje zadania dotyczące I prawa Mendla określa cel prowadzenia krzyżówki testowej dwugenowej oblicza prawdopodobieństwo wystąpienia danego fenotypu i genotypu u potomstwa w przypadku niezależnego dziedziczenia dwóch cech 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje wyniki krzyżówek jednogenowych na przykładzie grochu zwyczajnego wykazuje celowość i określa sposób wykonania krzyżówek testowych 	<ul style="list-style-type: none"> określa fenotypy i liczbę osobników należących do różnych klas pokolenia F₂ wyjaśnia, czym zajmuje się obecnie genetyka klasyczna 	<ul style="list-style-type: none"> interpretuje treść I prawa Mendla na podstawie przebiegu podziałów komórkowych
Dziedziczenie jednogenowe. Różne stosunki dominacji	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>allele wielokrotne, dominacja niepełna, dominacja pełna,</i> 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje relacje między allelami jednego genu oparte na dominacji 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje dziedziczenie cech w przypadku dominacji pełnej i dominacji niepełnej 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia działanie plejotropowe genu na podstawie danej 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, dlaczego w pokoleniach F₁ i F₂ mogą nie pojawić się

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	<i>kodominacja, geny letalne</i> <ul style="list-style-type: none"> wykonuje krzyżówki dotyczące dziedziczenia grup krwi u człowieka na podstawie genotypów i fenotypów rodziców opisuje zjawisko plejotropii 	niepełnej i dominacji pełnej <ul style="list-style-type: none"> określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w przypadku kodominacji określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonego fenotypu u potomstwa w przypadku dziedziczenia alleli wielokrotnych, dominacji pełnej i dominacji niepełnej 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje dominację niepełną z kodominacją określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonych fenotypów w przypadku alleli wielokrotnych warunkujących daną cechę przewiduje wynik krzyżówki, w której występuje gen letalny 	choroby genetycznej <ul style="list-style-type: none"> przewiduje wynik krzyżówki, w której określa prawdopodobieństwo wystąpienia fenotypów dla cechy warunkowanej allelami wielokrotnymi 	określone fenotypy, których obecność można stwierdzić w pokoleniu rodzicielskim
Dziedziczenie wielogenowe	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>geny dopełniające się, geny kumulatywne, geny plejotropowe</i> podaje przykład cechy uwarunkowanej obecnością genów kumulatywnych podaje przykłady cech człowieka warunkowanych wielogenowo 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>gen epistatyczny, gen hipostatyczny</i> określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w przypadku dziedziczenia genów dopełniających się odczytuje z wykresu liczbę poszczególnych fenotypów u potomstwa w przypadku dziedziczenia kumulatywnego na przykładzie barwy skóry u człowieka określa stosunek procentowy fenotypów i genotypów u potomstwa 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, dlaczego geny determinujące barwę kwiatów groszku pachnącego zostały nazwane genami dopełniającymi się (komplementarnymi) omawia, na czym polega działanie genów epistatycznych i hipostatycznych 	<ul style="list-style-type: none"> określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w przypadku dziedziczenia genów epistatycznych rozwiązuje zadania o różnym stopniu trudności dotyczące dziedziczenia wielogenowego 	<ul style="list-style-type: none"> określa typy gamet wytwarzanych przez osobnika o danym genotypie
Chromosomowa teoria dziedziczenia	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>locus, geny sprzężone, chromosomy homologiczne crossing-over,</i> 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zależność między częstością zachodzenia <i>crossing-over</i> 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza częstość <i>crossing-over</i> między dwoma genami sprzężonymi 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje różnice między genami niesprzężonymi 	<ul style="list-style-type: none"> określa proporcje fenotypów w krzyżówce testowej na podstawie

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	<p><i>mapa genowa, centymorgan (cM)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia główne założenia chromosomowej teorii dziedziczenia T. Morgana podaje cechy muszki owocowej, dzięki którym stała się ona organizmem modelowym w badaniach genetycznych przedstawia, na czym polega zjawisko sprzężenia genów 	<ul style="list-style-type: none"> a odległością między dwoma genami w chromosomie przedstawia przyczynę występowania rekombinantów w potomstwie opisuje, na czym polega mapowanie genów wykonuje krzyżówki dotyczące dziedziczenia genów sprzężonych na podstawie odległości między genami określa kolejność ich ułożenia na chromosomie 	<ul style="list-style-type: none"> określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa zgodnie z założeniem dziedziczenia dwóch cech sprzężonych analizuje wyniki krzyżówek dotyczących dziedziczenia genów sprzężonych oblicza odległość między genami 	<p>i sprzężonymi</p> <ul style="list-style-type: none"> wykazuje obecność rekombinantów w potomstwie na podstawie wyników krzyżówek genetycznych przedstawia wszystkie możliwe układy alleli w gametach, gdy geny są sprzężone i nie są sprzężone 	<p>odległości mapowej</p> <ul style="list-style-type: none"> uzasadnia różnice między genami sprzężonymi i genami niesprzężonymi
Determinacja płci. Cechy sprzężone z płcią	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>kariotyp, chromosomy płci</i> charakteryzuje kariotyp człowieka wskazuje podobieństwa i różnice między kariotypem kobiety a kariotypem mężczyzny przedstawia sposób determinacji płci u człowieka określa płeć na podstawie analizy kariotypu podaje typy chromosomowej determinacji płci wymienia choroby sprzężone z płcią 	<ul style="list-style-type: none"> wykonuje krzyżówki dotyczące dziedziczenia cech sprzężonych z płcią określa prawdopodobieństwo wystąpienia choroby sprzężonej z płcią wyjaśnia przyczyny oraz podaje ogólne objawy hemofilii i daltonizmu wskazuje cechy związane z płcią i podaje przyczyny ich występowania opisuje wpływ warunków środowiska na determinację płci u niektórych zwierząt 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, jaką rolę w determinacji płci odgrywa gen <i>SRY</i> i hormony wytwarzane przez rozwijające się jądra omawia mechanizm inaktywacji chromosomu X charakteryzuje dwa podstawowe typy genetycznej determinacji płci i podaje przykłady organizmów, u których one występują wyjaśnia, dlaczego daltonizm i hemofilia występują wyłącznie u mężczyzn wyjaśnia i porównuje męską i żeńską różnogametyczność u zwierząt 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie procesu inaktywacji jednego z chromosomów X u kobiet omawia przykłady środowiskowego mechanizmu determinowania płci u zwierząt planuje doświadczenie mające na celu wykazanie związku dziedziczenia np. koloru oczu muszki owocowej z dziedziczeniem płci uzasadnia prawdopodobieństwo pojawienia się określonych 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje i wskazuje różnice między dziedziczeniem genów sprzężonych z płcią a dziedziczeniem cech związanych z płcią wykazuje znaczenie regionów pseudoautosomalnych dla prawidłowego rozdziału chromosomów do gamet

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
				fenotypów w potomstwie, gdy dana cecha jest sprzężona z płcią	
Dziedziczenie pozajądrowe	<ul style="list-style-type: none"> • podaje organelle komórkowe zawierające materiał genetyczny • przedstawia istotę dziedziczenia pozajądrowego • podaje przykłady dziedziczenia mitochondrialnego 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje cechy mitochondriów i chloroplastów, które przemawiają za ich endosymbiotycznym pochodzeniem • omawia sposób przekazywania organelli półautonomicznych w procesie zapłodnienia • podaje, dlaczego niektóre fragmenty pędów dziwaczka peruwiańskiego mogą mieć barwę zieloną, a inne – żółtozieloną lub pstrą 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że cytoplazmatyczna męska sterylność jest korzystna dla roślin • uzasadnia na podstawie przedstawionych wyników doświadczenia Corrensa, że dziedziczenie barwy łodyg i liści u dziwaczka peruwiańskiego jest dziedziczeniem niemendlowskim i jednorodzicielskim 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego mitochondria i chloroplasty są określane mianem organelli półautonomicznych • wyjaśnia, dlaczego mutacje w genach mitochondrialnych powodują głównie choroby układów nerwowego i mięśniowego 	<ul style="list-style-type: none"> • na podstawie rodowodu genetycznego wykazuje sposób dziedziczenia genu mitochondrialnego
DZIAŁ: ZMIENNOŚĆ ORGANIZMÓW					
Rodzaje zmienności	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>zmienność genetyczna (rekombinacyjna, mutacyjna)</i>, <i>zmienność środowiskowa</i> • podaje rodzaje i przyczyny zmienności genetycznej • 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>zmienność ciągła</i>, <i>zmienność nieciągła</i> • podaje przykłady zmienności ciągłej i nieciągłej • omawia przyczyny zmienności genetycznej • określa znaczenie zmienności genetycznej i środowiskowej • porównuje zmienność genetyczną ze zmiennością środowiskową 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób niezależna segregacja chromosomów, <i>crossing-over</i> oraz losowe łączenie się gamet wpływają na genetyczną zmienność osobniczą • uzasadnia, że mutacje stanowią jedno z głównych źródeł zmienności genetycznej • określa fenotypy zależne od genotypu oraz od wpływu środowiska 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia rodzaje i źródła zmienności genetycznej u organizmów prokariotycznych • porównuje zmienność rekombinacyjną ze zmiennością mutacyjną 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia przyczyny zmienności obserwowanej u organizmów o identycznych genotypach • określa liczbę rodzajów gamet wytwarzanych przez osobniki o określonym genotypie
Analiza statystyczna	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>minimum</i>, 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>zakres</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje różnice między 	<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje analizę 	<ul style="list-style-type: none"> • udowadnia lub odrzuca

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
w badaniu zmienności organizmów	<i>maksimum, średnia arytmetyczna</i> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza minimum, maksimum, średnią arytmetyczną na podstawie danych uzyskanych w doświadczeniu poprawnie sporządza wykres liniowy i słupkowy 	<i>wartości, średnia arytmetyczna, mediana, dominanta, odchylenie standardowe</i> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza dominantę, medianę, • wykorzystuje odchylenie standardowe 	średnia arytmetyczną a medianą <ul style="list-style-type: none"> • interpretuje odchylenie standardowe na podstawie wykresów z zaznaczonymi słupkami błędu (tzw. wąsy) 	statystyczną do opisu i interpretacji wyników badań	na podstawie wykonanych obliczeń z użyciem mediany i odchylenia statystycznego hipotezę do przedstawionego doświadczenia lub obserwacji
Mutacje	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>mutacja, mutacja genowa, mutacja chromosomowa strukturalna, mutacja chromosomowa liczbowa, czynnik mutageny</i> • wymienia przykłady fizycznych, chemicznych i biologicznych czynników mutagennych • wymienia rodzaje mutacji genowych i mutacji chromosomowych • wymienia pozytywne i negatywne skutki mutacji • uzasadnia konieczność ograniczenia w codziennym życiu stosowania substancji mutagennych 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>mutacja somatyczna, mutacja generatywna, mutacja spontaniczna, mutacja indukowana</i> • rozróżnia mutacje genowe ze względu na efekt w powstającym białku • klasyfikuje mutacje według różnych kryteriów • określa ryzyko przekazania mutacji potomstwu • wskazuje przyczyny mutacji spontanicznych i mutacji indukowanych 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>mutacje letalne, mutacje subletalne, mutacje neutralne, mutacje korzystne, protoonkogeny, onkogeny, geny supresorowe</i> • wyjaśnia charakter zmian w DNA, które są typowe dla różnych mutacji • określa skutki mutacji genowych dla kodowanego przez dany gen łańcucha polipeptydowego • omawia przyczyny powstawania mutacji chromosomowych liczbowych • charakteryzuje przebieg transformacji nowotworowej • rozpoznaje na schematach różne rodzaje mutacji chromosomowych 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje zależności między występowaniem mutacji a transformacją nowotworową komórki • przewiduje i ilustruje zmiany kariotypu powstałe w wyniku mutacji • wyjaśnia znaczenie mutacji w przebiegu ewolucji • wymienia przykłady protoonkogenów i genów supresorowych • charakteryzuje choroby nowotworowe związane z mutacjami w obrębie genu 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnice między kariotypem organizmu aneuploidalnego a kariotypem organizmu poliploidalnego • wykazuje, w jaki sposób zostanie zmieniona cząsteczka białka o określonej liczbie aminokwasów, jeżeli w ściśle określonym miejscu kodującego ją genu wystąpi mutacja
Choroby jednogenowe	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady chorób genetycznych uwarunkowanych obecnością w autosomach zmutowanych alleli dominujących lub recesywnych 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje choroby genetyczne w zależności od sposobu ich dziedziczenia • podaje przyczyny oraz objawy chorób bloku 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady stosowanych obecnie metod leczenia wybranych chorób genetycznych oraz ocenia ich skuteczność • ustala sposób dziedziczenia 	<ul style="list-style-type: none"> • ustala typ dziedziczenia na podstawie analizy rodowodu • ustala prawdopodobieństwo 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia znaczenie analizy rodowodów jako metody diagnozowania chorób genetycznych • na podstawie dostępnych źródeł

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca Uczeń:	Ocena dostateczna Uczeń:	Ocena dobra Uczeń:	Ocena bardzo dobra Uczeń:	Ocena celująca Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie: <i>choroby bloku metabolicznego</i> • podaje przykład choroby bloku metabolicznego (fenyloketonuria, albinizm oczno-skrótny) • wskazuje fenyloketonurię jako chorobę metaboliczną, której leczenie polega na stosowaniu odpowiedniej diety eliminacyjnej • rozpoznaje na rycinie prawidłowe oraz sierpowate erytrocyty krwi 	metabolicznego <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje choroby: hemofilię, daltonizm, płasawicę Huntingtona, dystrofię mięśniową Duchenne'a, mukowiscydozę • analizuje rodowody pod kątem diagnostyki chorób jednogennych 	chorób genetycznych na podstawie analizy rodowodów <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polegają choroby bloku metabolicznego 	wystąpienia w kolejnych pokoleniach choroby genetycznej z uwzględnieniem płci dzieci	przedstawia sposoby podejmowanych działań medycznych w przypadku wystąpienia chorób genetycznych
Zespoły aberracji chromosomowych	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady oraz objawy chorób genetycznych człowieka uwarunkowanych nieprawidłową strukturą chromosomów • podaje przykłady chorób genetycznych człowieka wynikających ze zmiany liczby autosomów i chromosomów płci • przedstawia zadania poradnictwa genetycznego • porównuje całkowitą liczbę chromosomów w kariotypie osoby z zespołem Downa, zespołem Klinefeltera i zespołem Turnera 	<ul style="list-style-type: none"> • określa rodzaj zmian w kariotypie u chorych z zespołem Downa, zespołem Klinefeltera i zespołem Turnera • wymienia i porównuje objawy zespołu Downa, zespołu Klinefeltera i zespołu Turnera • zapisuje kariotypy mężczyzny i kobiety z zespołem Downa, zespołem Klinefeltera i zespołem Turnera 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia sytuacje, w których zasadne jest korzystanie z poradnictwa genetycznego • wymienia możliwe przyczyny nondysjunkcji zachodzącej podczas oogenezy prowadzącej do trisomii, np. 21 chromosomu (zespołu Downa) 	<ul style="list-style-type: none"> • określa na podstawie analizy rodowodu lub kariotypu człowieka podłoże genetyczne chorób (przewlekła białaczka szpikowa, zespół Klinefeltera, zespół cri-du-chat) • wykazuje zależność między wiekiem matki a ryzykiem urodzenia dziecka z zespołem Downa 	<ul style="list-style-type: none"> • na podstawie dostępnych źródeł przedstawia i opisuje zagadnienie dotyczące chromosomu Philadelphia
DZIAŁ: BIOTECHNOLOGIA MOLEKULARNA					
Biotechnologia	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>biotechnologia klasyczna, biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia współczesne zastosowania metod biotechnologii klasycznej w przemyśle 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje różnice między biotechnologią klasyczną a biotechnologią molekularną 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia różnice między biotechnologią klasyczną a biotechnologią 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje zasadność stosowania produktów wytwarzanych dzięki biotechnologii

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady dziedzin życia, w których znajdują zastosowanie biotechnologia tradycyjna i biotechnologia molekularna • podaje przykłady produktów otrzymywanych metodami biotechnologii tradycyjnej • rozróżnia i klasyfikuje produkty wytwarzane na drodze fermentacji alkoholowej oraz powstające na drodze fermentacji mleczanowej 	farmaceutycznym, spożywczym, rolnictwie, biodegradacji i oczyszczaniu ścieków <ul style="list-style-type: none"> • podaje zastosowania fermentacji alkoholowej i fermentacji mleczanowej w przemyśle spożywczym 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia przykłady zastosowania fermentacji alkoholowej i fermentacji mleczanowej w przemyśle spożywczym 	molekularną	tradycyjnej i biotechnologii molekularnej w życiu człowieka <ul style="list-style-type: none"> • na podstawie dostępnych źródeł wyjaśnia rolę fermentacji w innej gałęzi przemysłu niż przemysł spożywczy
Podstawowe narzędzia i techniki inżynierii genetycznej	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>wektor, elektroforeza DNA, PCR, mapy restrykcyjne, biblioteki genomowe, biblioteki cDNA, transformacja genetyczna</i> • wymienia enzymy stosowane w biotechnologii molekularnej (enzymy restrykcyjne, ligazy, polimerazy DNA) • wymienia techniki inżynierii genetycznej • podaje przykłady wektorów 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>sonda molekularna, hybrydyzacja DNA, sekwencjonowanie DNA</i> • charakteryzuje enzymy wykorzystywane w biotechnologii molekularnej • przedstawia istotę technik stosowanych w inżynierii genetycznej (hybrydyzacji DNA, analizy restrykcyjnej, elektroforezy DNA, metody PCR, sekwencjonowania DNA, klonowania DNA) • uzasadnia potrzebę tworzenia map restrykcyjnych • klasyfikuje metody transformacji genetycznej 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje zalety i wady reakcji łańcuchowej polimerazy (PCR) • omawia techniki hybrydyzacji DNA z użyciem sondy molekularnej w celu badania, wyszukania i izolowania genów • omawia poszczególne etapy analizy restrykcyjnej DNA, przebiegu PCR, elektroforezy, sekwencjonowania DNA • określa cel i przebieg tworzenia bibliotek genomowych i bibliotek cDNA • omawia rolę startera w reakcji PCR 	<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, jakie produkty powstaną na skutek cięcia DNA przez enzymy restrykcyjne • określa zalety i wady reakcji łańcuchowej polimerazy • wyjaśnia proces transformacji genetycznej • charakteryzuje metody przeprowadzania transformacji genetycznej (bezpośrednie i pośrednie) • oblicza, ile cykli PCR należy przeprowadzić, aby z jednej cząsteczki DNA uzyskać milion kopii wybranego 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia budowę i funkcje wektorów: sztucznego chromosomu, plazmidów • porównuje bibliotekę genomową z biblioteką cDNA i określa, która z nich będzie bardziej przydatna jako źródło informacji genetycznej do syntezy ludzkiego interferonu w komórkach bakterii • proponuje sposoby zidentyfikowania wybranego genu w mieszaninie wielu fragmentów powstałych po cięciu DNA przez wybrane enzymy restrykcyjne

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
				fragmentu genu	
Organizmy zmodyfikowane genetycznie	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>organizm zmodyfikowany genetycznie, organizm transgeniczny</i> wskazuje podobieństwa i różnice między organizmami zmodyfikowanymi genetycznie i transgenicznymi podaje sposoby otrzymywania organizmów zmodyfikowanych genetycznie podaje produkty GMO i wskazuje efekty uzyskane dzięki ich genetycznym modyfikacjom wymienia przykłady praktycznego wykorzystania mikroorganizmów, roślin i zwierząt zmodyfikowanych genetycznie 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady zmodyfikowanych genetycznie roślin i zwierząt przedstawia metody otrzymywania transgenicznych bakterii omawia perspektywy praktycznego wykorzystania GMO w rolnictwie, nauce, przemyśle i medycynie przedstawia korzyści wynikające ze stosowania GMO podaje zagrożenia dla środowiska i zdrowia wynikające z wykorzystywania GMO przedstawia sposoby zapobiegania zagrożeniom wynikającym z wykorzystywania GMO 	<ul style="list-style-type: none"> omawia wybrane modyfikacje genetyczne mikroorganizmów z uwzględnieniem uzyskanych efektów charakteryzuje sposoby otrzymywania roślin i zwierząt transgenicznych omawia etapy modyfikacji komórek zarodkowych zwierząt charakteryzuje wybrane produkty GMO przedstawia badania przeprowadzane przed dopuszczeniem GMO do uprawy lub hodowli wyjaśnia potrzebę prowadzenia kontroli genetycznie zmodyfikowanych mikroorganizmów wykorzystywanych przez człowieka w środowisku 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, dlaczego do wytwarzania białek człowieka nie zawsze można użyć bakterii transgenicznych wyjaśnia, w jaki sposób można wykorzystać mikroorganizmy zmodyfikowane genetycznie w ochronie środowiska charakteryzuje sposoby zapobiegania zagrożeniom wynikającym z wykorzystywania GMO analizuje argumenty przemawiające za genetycznymi modyfikacjami organizmów i przeciw nim 	<ul style="list-style-type: none"> proponuje metodę otrzymywania transgenicznego organizmu, który wytwarzałby erytropoetynę człowieka, i uzasadnia swój wybór na podstawie dostępnych źródeł wskazuje, jakie normy dotyczące upraw i hodowli GMO obowiązują w krajach UE oraz w dwóch państwach poza UE
Klonowanie organizmów i komórek	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>klon, klonowanie, metoda transferu jąder komórkowych, metoda rozdziału komórek zarodka</i> wymienia przykłady klonów organizmów występujących naturalnie w przyrodzie wymienia sposoby otrzymywania 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, w jaki sposób otrzymuje się klony mikroorganizmów, komórek, roślin i zwierząt wymienia sposoby wykorzystania klonów mikroorganizmów, komórek, roślin i zwierząt w różnych dziedzinach życia człowieka wskazuje na obawy 	<ul style="list-style-type: none"> omawia rodzaje rozmnażania bezpłciowego jako przykłady naturalnego klonowania wyjaśnia sposoby klonowania mikroorganizmów, roślin i zwierząt formułuje argumenty przemawiające za klonowaniem zwierząt 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje kolejne etapy klonowania zwierząt metodą transplantacji jąder i rozdziałania komórek zarodka wymienia przykłady osiągnięć naukowych w klonowaniu zwierząt wyjaśnia różnice między klonowaniem komórek 	<ul style="list-style-type: none"> planuje doświadczenie, którego celem będzie udowodnienie, że jądro zróżnicowanej komórki zawiera informację genetyczną odpowiedzialną za rozwój organizmu wyjaśnia, dlaczego klonowanie człowieka budzi duży sprzeciw

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca Uczeń:	Ocena dostateczna Uczeń:	Ocena dobra Uczeń:	Ocena bardzo dobra Uczeń:	Ocena celująca Uczeń:
	i wykorzystywania klonów mikroorganizmów, komórek, roślin i zwierząt <ul style="list-style-type: none"> określa cele klonowania organizmów wskazuje obawy etyczne dotyczące klonowania zwierząt i ludzi podaje rodzaje klonowania (terapeutyczne i reprodukcyjne) 	etyczne dotyczące klonowania zwierząt i ludzi <ul style="list-style-type: none"> opisuje klonowanie organizmów otrzymywanych metodą transferu jąder komórkowych i metodą rozdziału komórek zarodka na wczesnych etapach rozwoju 	oraz przeciw niemu <ul style="list-style-type: none"> porównuje klonowanie terapeutyczne z klonowaniem reprodukcyjnym 	a klonowaniem organizmów <ul style="list-style-type: none"> wykazuje różnice między rozmnażaniem płciowym a klonowaniem 	etyczny <ul style="list-style-type: none"> wymienia argumenty przemawiające za klonowaniem wymarłych gatunków zwierząt i przeciw niemu
Biotechnologia molekularna w medycynie	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>diagnostyka molekularna, biofarmaceutyki, terapia genowa, komórki macierzyste</i> określa korzyści i zagrożenia wynikające z wiedzy dotyczącej poznania genomu człowieka oraz jego zsekwnecjonowania wyjaśnia, czym zajmuje się diagnostyka molekularna podaje przykłady technik inżynierii genetycznej, które są wykorzystywane w diagnostyce chorób genetycznych podaje przykłady biofarmaceutyków 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie: <i>przeciwciała monoklonalne</i> wymienia argumenty przemawiające za stosowaniem szczepionek wytwarzanych metodami inżynierii genetycznej omawia wykorzystanie diagnostyki molekularnej w wykrywaniu chorób genetycznych, zakaźnych, nowotworowych oraz wieloczynnikowych omawia sposoby powstawania i wykorzystania szczepionek rekombinowanych, szczepionek DNA, szczepionek RNA oraz szczepionek przeciwnowotworowych wymienia przykłady leków otrzymanych metodami 	<ul style="list-style-type: none"> omawia korzyści i zagrożenia wynikające z ustalenia sekwencji genomu człowieka omawia wykorzystanie diagnostyki molekularnej do obserwacji przebiegu terapii i badania DNA pod kątem predyspozycji danej osoby do wystąpienia niektórych chorób charakteryzuje techniki wykorzystywane w diagnostyce molekularnej wyjaśnia sposoby pozyskiwania komórek macierzystych porównuje szczepionki rekombinowane ze szczepionkami DNA wyjaśnia sposób leczenia nowotworów przeciwciałami monoklonalnymi przedstawia przebieg produkcji rekombinowanej 	<ul style="list-style-type: none"> określa znaczenie wykorzystania komórek macierzystych w leczeniu chorób przedstawia terapię genową jako metodę leczenia chorób wykazuje korzyści i zagrożenia wynikające ze stosowania terapii genowej omawia sposoby wytwarzania biofarmaceutyków i ich wykorzystania w leczeniu nowotworów i cukrzycy wyjaśnia, w jaki sposób biotechnologia może przyczynić się do postępu transplantologii 	<ul style="list-style-type: none"> planuje doświadczenie mające na celu udowodnienie, że zróżnicowane komórki można przekształcić w komórki macierzyste wyjaśnia sposób wykorzystania mikromacierzy w diagnostyce molekularnej wyjaśnia znaczenie i zastosowanie metod immunologicznych w badaniach molekularnych

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
		inżynierii genetycznej <ul style="list-style-type: none"> • podaje, na czym polega terapia genowa • omawia zastosowanie komórek macierzystych w leczeniu chorób człowieka 	insuliny		
Inne zastosowania biotechnologii molekularnej	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie: <i>profil genetyczny</i> • wymienia dziedziny nauki, w których wykorzystuje się profil genetyczny • podaje przykłady praktycznego zastosowania badań DNA w systematyce organizmów i badaniach ewolucyjnych • wymienia zadania filogenetyki molekularnej 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia wykorzystanie biotechnologii molekularnej w sądownictwie • omawia zastosowanie profilu genetycznego • przedstawia wykorzystanie profili genetycznych w medycynie sądowej • dyskutuje o problemach społecznych i etycznych związanych z rozwojem inżynierii genetycznej 	<ul style="list-style-type: none"> • dowodzi, że wykorzystując metody biotechnologii molekularnej, można wykluczyć ojcostwo ze stuprocentową pewnością • formułuje własne opinie na temat rozwoju biotechnologii molekularnej • przedstawia sposób otrzymania profilu genetycznego • przedstawia szanse i zagrożenia wynikające z zastosowań biotechnologii molekularnej 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie mitochondrialnego DNA w badaniach ewolucyjnych • dyskutuje o problemach społecznych i etycznych związanych z rozwojem inżynierii genetycznej • wyjaśnia, dlaczego do tworzenia profili genetycznych używa się sekwencji nukleotydów pochodzących z DNA pozagenowego 	<ul style="list-style-type: none"> • na podstawie dostępnych źródeł wskazuje potencjalne korzyści i zagrożenia dla organizmów wynikające ze stosowania biotechnologii molekularnej
DZIAŁ: EWOLUCJONIZM					
Rozwój myśli ewolucyjnej	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>ewolucja biologiczna, ewolucjonizm, dobór naturalny, dobór sztuczny, walka o byt, syntetyczna teoria ewolucji</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia założenia teorii doboru naturalnego Karola Darwina • wskazuje różnice między doбором naturalnym a doбором sztucznym 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje dobór naturalny z doбором sztucznym • omawia główne założenia syntetycznej teorii ewolucji 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia relacje między teorią doboru naturalnego Karola Darwina a syntetyczną teorią ewolucji 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje argumenty świadczące o tym, że ewolucja w ujęciu biologicznym dotyczy tylko organizmów
Dowody ewolucji	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>skamieniałości, formy przejściowe, relikty filogenetyczne</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>dywergencja, konwergencja</i> • wyjaśnia, jakie warunki 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykład metody pozwalającej na ocenę bezwzględnego wieku skał osadowych 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zasady radioizotopowych i biostratygraficznych metod datowania 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zasady tworzenia systematyki filogenetycznej organizmów

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca Uczeń:	Ocena dostateczna Uczeń:	Ocena dobra Uczeń:	Ocena bardzo dobra Uczeń:	Ocena celująca Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje dowody ewolucji • wymienia bezpośrednie i pośrednie dowody ewolucji oraz podaje ich przykłady • podaje metody datowania • wymienia cechy anatomiczne organizmów potwierdzające jedność ich planu budowy • podaje przykłady atawizmów i narządów szczątkowych • określa, czym zajmuje się paleontologia • opisuje metodę pozwalającą ustalić wiek bezwzględny skał 	<p>środowiska sprzyjały przetrwaniu skamieniałości do czasów współczesnych</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia przyczyny podobieństw i różnic w budowie narządów homologicznych i analogicznych • wymienia przykłady dowodów ewolucji z zakresu embriologii, biogeografii oraz biochemii • charakteryzuje metody pozwalającej na ocenę względnego wieku skał osadowych • wyjaśnia różnice między atawizmem a narządem szczątkowym • charakteryzuje formy przejściowe zwierząt 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia techniki badawcze z zakresu biochemii i biologii molekularnej, umożliwiające skonstruowanie drzewa filogenetycznego organizmów • wyjaśnia powody, dla których pewne grupy organizmów nazywa się żywymi skamieniałościami • rozpoznaje na podstawie schematu konwergencję i dywergencję • analizuje podobieństwo biochemiczne organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje budowę przednich kończyn przedstawicieli gatunków ssaków i wskazuje cechy świadczące o ich wspólnym pochodzeniu mimo różnych środowisk życia • wyjaśnia znaczenie budowy cytochromu c w ustalaniu stopnia pokrewieństwa między gatunkami • przedstawia pokrewieństwo ewolucyjne organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> • na podstawie przedstawionych sekwencji aminokwasów w białkach różnych gatunków ocenia i uzasadnia, które gatunki są najbliżiej spokrewnione
Dobór naturalny – główny mechanizm ewolucji	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>dymorfizm płciowy, konkurencja, polimorfizm genetyczny, dobór płciowy, dobór krewniaczy, dobór stabilizujący, dobór kierunkowy, dobór rozrywający</i> • wymienia rodzaje doboru naturalnego ze względu na stabilność warunków środowiska • podaje przykłady dymorfizmu płciowego 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia, na czym polega zmienność genetyczna organizmów, oraz wskazuje jej znaczenie dla ewolucji gatunków • opisuje działania doboru stabilizującego, kierunkowego oraz rozrywającego • wymienia przykłady działania różnych form doboru naturalnego w przyrodzie 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje różnice między przystosowaniem a dostosowaniem organizmu • wyjaśnia znaczenie zachowań altruistycznych w przyrodzie • charakteryzuje i porównuje dobór płciowy z doborem krewniaczym • omawia rolę mutacji w kształtowaniu zmienności genetycznej populacji 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia dymorfizm płciowy jako wynik istnienia preferencji w krzyżowaniu osobników danego gatunku 	<ul style="list-style-type: none"> • dowodzi, że dzięki doborowi naturalnemu organizmy zyskują nowe cechy adaptacyjne

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
		<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady cech dymorficznych wpływających na wybór partnera do rozrodu 			
Ewolucja na poziomie gatunku i populacji	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>genetyka populacyjna, pula genowa populacji</i> • podaje założenia prawa Hardy’ego–Weinberga • podaje warunki istnienia populacji w stanie równowagi • wymienia efekty zmian częstości występowania alleli • wymienia przyczyny zmian częstości występowania alleli w populacji 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia gatunek jako izolowaną pulę genową • stosuje równanie Hardy’ego–Weinberga do obliczeń częstości alleli, genotypów i fenotypów w populacji • charakteryzuje dryf genetyczny i efekt wąskiego gardła • podaje przykłady działania dryfu genetycznego i efektu wąskiego gardła 	<ul style="list-style-type: none"> • określa czynniki, które mogą doprowadzić w danej populacji do wystąpienia efektu założyciela i efektu wąskiego gardła • wyjaśnia regułę Hardy’ego–Weinberga • oblicza częstość występowania alleli, a także genotypów i fenotypów w populacji na podstawie zadań tekstowych • wyjaśnia, dlaczego populacja jest podstawową jednostką w ewolucji 	<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, czy populacja znajduje się w stanie równowagi genetycznej • uzasadnia przyczyny zmian częstości alleli w populacji 	<ul style="list-style-type: none"> • przewiduje skutki wąskiego gardła i efektu założyciela dla puli genowej danej populacji • na podstawie dostępnych źródeł wykazuje zachodzenie zmian ewolucyjnych na poziomie gatunku i populacji
Powstawanie gatunków – specjacja	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>specjacja, radiacja adaptacyjna</i> • przedstawia biologiczną koncepcję gatunku • klasyfikuje podane mechanizmy do grupy izolacji prezygotycznej oraz do grupy izolacji postzygotycznej • wymienia rodzaje specjacji 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia mechanizmy izolacji rozrodowej w przyrodzie i podaje jej znaczenie • charakteryzuje rodzaje specjacji ze względu na obecność bariery geograficznej • charakteryzuje rodzaje specjacji ze względu na szybkość jej zachodzenia (skokowa, ciągła) • opisuje bariery prezygotyczne i bariery postzygotyczne 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje mechanizmy izolacji rozrodowej: prezygotyczne i postzygotyczne • podaje przykłady mechanizmów izolacji rozrodowej • wyjaśnia proces radiacji adaptacyjnej i podaje jego przykłady 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego biologicznej koncepcji gatunku nie można stosować wobec organizmów rozmnażających się bezpłciowo • wyjaśnia na przykładzie kietży żyjących w jednym zbiorniku wodnym, w jaki sposób mogło dojść do powstania kilku blisko spokrewnionych ze sobą gatunków 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia powstawanie gatunków na drodze poliploidyzacji • określa rolę doboru płciowego w powstawaniu gatunków
Prawidłowości ewolucji.	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>mikroewolucja,</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia prawdopodobne 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje sposoby określania tempa ewolucji 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje wpływ doboru naturalnego 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje prawidłowości ewolucji

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
Koewolucja	<i>makroewolucja, koewolucja, mimetyzm, mimikra</i> <ul style="list-style-type: none"> wymienia czynniki wpływające na tempo ewolucji podaje przykład kierunkowości ewolucji podaje przykłady mimikry i mimetyzmu u organizmów 	przyczyny nieodwracalności ewolucji <ul style="list-style-type: none"> określa sposób działania czynników: struktury genetycznej populacji, warunków środowiska, wielkości populacji na tempo ewolucji 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie terminu koewolucja na podstawie przykładów omawia skutki działania doboru naturalnego, prowadzącego do powstania różnych strategii życiowych organizmów 	na kierunek ewolucji	na poziomie mikroewolucji i makroewolucji na podstawie przykładów
Antropogeneza	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie: <i>antropogeneza</i> określa przynależność systematyczną człowieka wymienia cechy wspólne człowieka i innych zwierząt wskazuje podobieństwa między człowiekiem a innymi naczelnymi wymienia cechy specyficznie ludzkie porządkuje chronologicznie formy kopalne człowiekowatych 	<ul style="list-style-type: none"> omawia korzyści związane z pionizacją ciała przedstawia cechy odróżniające człowieka od małp człekokształtnych przedstawia warunki sprzyjające ewolucji przodków człowieka omawia charakterystyczne cechy budowy bezpośrednich przodków człowieka podaje zmiany w budowie szkieletu wynikające z pionizacji ciała określa korzyści związane ze stopniowym zwiększaniem się masy i objętości mózgowia oraz wskazuje na wpływ tych zmian na budowę szkieletu 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia przynależność systematyczną człowieka określa pokrewieństwo człowieka z innymi zwierzętami na podstawie drzewa rodowego człowieka omawia drogi rozprzestrzeniania się człowieka z Afryki na inne kontynenty 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje cechy z zakresu anatomii, immunologii, genetyki i zachowania świadczące o powiązaniu człowieka z innymi człekokształtnymi przedstawia korzyści i straty związane z pionizacją ciała wyjaśnia, które cechy budowy szkieletu człowieka są najprawdopodobniej następstwem pionowej postawy ciała, a które wynikają ze wzrostu masy i objętości mózgowia 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia tendencję zmian ewolucyjnych form człowiekowatych na podstawie dostępnych źródeł przedstawia antropogenezę
DZIAŁ: EKOLOGIA I RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA					
Podstawy ekologii. Tolerancja ekologiczna	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>ekologia, ochrona środowiska, ochrona przyrody, środowisko, siedlisko, stenobionty, eurybionty, gatunki</i> 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie: <i>gatunek kosmopolityczny</i> wyjaśnia, czym się zajmują: ekologia, 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje różnice między zakresem badań ekologii a działaniami na rzecz ochrony przyrody i ochrony środowiska 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje różnice między niszą podstawową a niszą realizowaną 	<ul style="list-style-type: none"> planuje i przeprowadza doświadczenie mające na celu zbadanie zakresu tolerancji ekologicznej w odniesieniu

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca Uczeń:	Ocena dostateczna Uczeń:	Ocena dobra Uczeń:	Ocena bardzo dobra Uczeń:	Ocena celująca Uczeń:
	<p><i>wskaźnikowe (bioindykatory)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje niszę ekologiczną • charakteryzuje tolerancję ekologiczną • określa zakres badań ekologicznych • wymienia przykłady praktycznego zastosowania gatunków wskaźnikowych • rozróżnia czynniki biotyczne i abiotyczne oddziałujące na organizmy 	<p>ochrona środowiska i ochrona przyrody</p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia prawo minimum Liebiga oraz prawo tolerancji ekologicznej • opisuje niszę ekologiczną wybranych gatunków • określa relacje między siedliskiem a niszą ekologiczną organizmu • przedstawia prawo minimum i prawo tolerancji ekologicznej • omawia zasadę współdziałania czynników środowiska • wyjaśnia, dlaczego porosty wykorzystuje się do oceny stanu czystości powietrza • interpretuje wykres ilustrujący zakres tolerancji różnych gatunków wobec wybranego czynnika środowiskowego 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje poziomy organizacji biologicznej badane przez ekologię • wykazuje znaczenie organizmów o wąskim zakresie tolerancji ekologicznej w bioindykacji • wyjaśnia różnicę między zasobami środowiska a warunkami środowiska • określa stopień zanieczyszczenia tlenkiem siarki (IV) powietrza na podstawie skali porostowej • wymienia podobieństwa i różnice między prawem minimum a prawem tolerancji ekologicznej • uzasadnia, że istnieje związek między zakresem tolerancji organizmów a ich rozmieszczeniem na Ziemi • wyjaśnia zasadę współdziałania czynników 	<ul style="list-style-type: none"> • ocenia stan czystości wód na podstawie składu gatunkowego bioindykatorów • wykazuje, że pojęcie niszy ekologicznej dotyczy zarówno osobnika, jak i gatunku • omawia zakres tolerancji ekologicznej organizmów wobec konkretnego czynnika środowiska • wskazuje różnice między gatunkami wskaźnikowymi a gatunkami kosmopolitycznymi • charakteryzuje formy ekologiczne roślin zależnych od dostępności wody • przedstawia adaptacje roślin różnych form ekologicznych do środowiska 	<p>do wybranego czynnika środowiskowego</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia wpływ aklimatyzacji i adaptacji na zakres tolerancji ekologicznej danego organizmu • na podstawie tekstu uzasadnia i klasyfikuje, które z podanych stwierdzeń dotyczą: prawa minimum, prawa tolerancji, zasady współdziałania czynników środowiska
Ekologia populacji	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie: <i>populacja</i> • wymienia cechy populacji • podaje parametry populacji wpływające na jej liczebność • przedstawia typy rozmieszczenia osobników w populacji • przedstawia trzy podstawowe typy krzywych przeżywania 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje cechy populacji: rozrodczość, liczebność, śmiertelność, migracje, zagęszczenie, strukturę przestrzenną, strukturę wiekową, strukturę płciową • podaje przyczyny śmiertelności 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie: <i>opór środowiska</i> • omawia zagęszczenie populacji oraz znaczenie dla niej efektu Alleego • dokonuje obserwacji cech populacji wybranego gatunku • wymienia czynniki 	<ul style="list-style-type: none"> • odróżnia rozrodczość potencjalną (fizjologiczną) od rozrodzości realizowanej (ekologicznej) • charakteryzuje niezależne od zagęszczenia czynniki 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia teorię metapopulacji • wykazuje, w jaki sposób migracje pozwalają na przetrwanie gatunku w środowisku

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	<p>wraz z przykładami gatunków, dla których są one charakterystyczne</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje modele wzrostu liczebności populacji • wymienia rodzaje migracji (emigracja, imigracja) • przedstawia zalety i wady życia w grupie • omawia wybrane cechy populacji • podaje efekt Alleego • przedstawia strukturę wiekową populacji w formie piramid 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje podstawowe typy rozmieszczenia organizmów • omawia strategię rozrodu • porównuje rozrodność ze śmiertelnością w populacji • charakteryzuje krzywe przeżywania • charakteryzuje niezależne od zagęszczenia czynniki ograniczające liczebność populacji • przedstawia znaczenie migracji osobników w przepływie genów dla przetrwania gatunku w środowisku 	<p>wpływające na przebieg krzywej przeżywania organizmów</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje piramidy wieku populacji • charakteryzuje czynniki wpływające na liczebność populacji • podaje główne założenia teorii metapopulacji 	<p>ograniczające liczebność populacji</p>	
Zależności nieantagonistyczne między organizmami	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>komensalizm, mutualizm</i> • klasyfikuje oddziaływania międzygatunkowe na antagonistyczne i nieantagonistyczne • wymienia nieantagonistyczne zależności międzygatunkowe (mutualizm, komensalizm) • podaje rodzaje mutualizmu • podaje przykłady organizmów wykazujących nieantagonistyczne zależności • wymienia przystosowania organizmów wchodzących w związki mutualistyczne 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje nieantagonistyczne zależności międzygatunkowe • wymienia przykłady zachowań mutualistycznych i komensalistycznych 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje mechanizmy adaptacyjne organizmów pozostających w związkach mutualistycznych i komensalistycznych • charakteryzuje na wybranych przykładach rodzaje oddziaływań nieantagonistycznych 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego komensalizm zalicza się do związków jednostronnie korzystnych • wyjaśnia znaczenie zależności nieantagonistycznych w ekosystemie 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje na przykładach różnice między mutualizmem obligatoryjnym a mutualizmem fakultatywnym
Zależności antagonistyczne między organizmami	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia antagonistyczne zależności międzygatunkowe: drapieżnictwo, 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje mechanizmy obronne u roślin 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega zasada konkurencyjnego wypierania 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zmiany liczebności populacji w układzie zjadający– 	<ul style="list-style-type: none"> • określa skutki działania substancji allelopacyjnych

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca Uczeń:	Ocena dostateczna Uczeń:	Ocena dobra Uczeń:	Ocena bardzo dobra Uczeń:	Ocena celująca Uczeń:
	<p>pasożytnictwo, roślinożerność, konkurencję</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady oddziaływań antagonistycznych • podaje znaczenie terminów: <i>hierarchia społeczna, samoprzerzedzenie, wyparcie konkurenta</i> • charakteryzuje roślinożerność • wymienia skutki konkurencji wewnątrzgatunkowej • podaje główne przyczyny i skutki konkurencji międzygatunkowej 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje, na czym polega drapieżnictwo w relacjach ofiara–drapieżnik • charakteryzuje pasożytnictwo w relacjach żywiciel–pasożyt • omawia przystosowania anatomiczne i behawioralne roślinożerców do pozyskiwania pokarmu • przedstawia przystosowania pasożytów oraz mechanizmy obronne żywicieli • klasyfikuje pasożyty według wskazanych kryteriów • przedstawia znaczenie wektorów w rozprzestrzenianiu się pasożytów • omawia na podstawie wykresu cykliczne zmiany liczebności w układzie roślinożerca–roślina 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje skutki konkurencji wewnątrzgatunkowej i międzygatunkowej • podaje konsekwencje w ograniczaniu niszy ekologicznej jednego z konkurentów • porównuje drapieżnictwo, roślinożerność i pasożytnictwo • przedstawia adaptacje drapieżników, pasożytów i roślinożerców do zdobywania pokarmu 	<p>zjadany</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jakie znaczenie dla funkcjonowania biocenozy mają pasożyty, drapieżniki i roślinożercy 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zasadę ujemnego sprzężenia zwrotnego, analizując cykliczne zmiany w liczebności populacji zjadającego i zjadanego na przykładzie roślinożerności i drapieżnictwa
<p>Struktura ekosystemu. Sukcesja ekologiczna</p>	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>ekosystem, biocenoza, biotop, reducent, sukcesja ekologiczna</i> • wyróżnia poziomy troficzne • podaje rolę producentów, konsumentów i reducentów w ekosystemie • klasyfikuje ekosystemy na autotroficzne i heterotroficzne 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje strukturę przestrzenną ekosystemu • omawia wpływ czynników na przebieg sukcesji ekologicznej • charakteryzuje znaczenie biocenozy i biotopu w sukcesji ekologicznej • wyjaśnia, na czym polega sukcesja ekologiczna 	<ul style="list-style-type: none"> • określa kryteria podziału ekosystemów • charakteryzuje rodzaje ekosystemów • charakteryzuje gatunki pionierskie • wyjaśnia oddziaływania między biotopem a biocenozą • przedstawia etapy 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia rolę organizmów w procesach glebotwórczych • omawia wpływ biocenozy na mikroklimat • przedstawia sukcesję jako proces przemiany ekosystemu w czasie 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje, dlaczego ekosystem autotroficzny jest samowystarczalny

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje ekosystemy na naturalne, półnaturalne i sztuczne 		eutrofizacji jezior <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, od czego zależy struktura przestrzenna ekosystemu 		
Krążenie materii i przepływ energii w ekosystemie	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>łańcuch troficzny, poziom troficzny, sieć pokarmowa (troficzna), produktywność ekosystemu</i> przedstawia zależności pokarmowe w biocenozie w postaci łańcuchów pokarmowych podaje przykłady łańcucha spasanania i łańcucha detrytusowego nazywa poziomy troficzne w łańcuchu troficznym i w sieci troficznej wyszukuje łańcuchy pokarmowe w przedstawionej sieci troficznej i poprawnie je zapisuje wymienia trzy typy piramidy ekologicznej (liczebności, biomasy, energii) 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia znaczenie terminów: <i>produkcja pierwotna (brutto, netto), produkcja wtórna (brutto, netto)</i> konstruuje łańcuchy troficzne i sieci troficzne porównuje produkcję pierwotną różnych ekosystemów wyjaśnia, czym jest równowaga w ekosystemie podaje rolę gatunków kluczowych (zwornikowych) w ekosystemie omawia zjawisko krążenia materii i przepływu energii w ekosystemie 	<ul style="list-style-type: none"> wyróżnia i porównuje typy łańcuchów troficznych omawia przyczyny zaburzenia równowagi w ekosystemach rysuje i porównuje trzy typy piramid troficznych: piramidę energii, piramidę liczebności, piramidę biomasy wymienia czynniki, które mogą ograniczać produktywność ekosystemów 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje produkcję pierwotną i wtórną wybranego ekosystemu wyjaśnia, dlaczego w celach konsumpcyjnych człowiek hoduje zwierzęta roślinożerne, a nie drapieżne omawia piramidy ekologiczne wybranych ekosystemów 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, dlaczego graficzna ilustracja ilości energii akumulowanej na kolejnych poziomach łańcucha troficznego ma postać piramidy wyjaśnia, dlaczego lasy równikowe i rafy koralowe są ekosystemami o najwyższej produktywności uzasadnia, że w niektórych ekosystemach morskich występuje odwrócona piramida biomasy
Obieg azotu i węgla w przyrodzie	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>amonifikacja, nityfikacja, denityfikacja</i> opisuje obieg węgla i obieg azotu w przyrodzie wymienia źródła węgla w przyrodzie 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie: <i>cykl biogeochemiczny</i> podaje rolę organizmów w obiegu azotu i obiegu węgla wyjaśnia na podstawie schematu obieg węgla i obieg azotu w przyrodzie przedstawia, w jaki sposób wylesianie terenów wpływa na obieg 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie nityfikacji, amonifikacji oraz denityfikacji w krążeniu azotu w przyrodzie wyjaśnia, jaki wpływ na obieg pierwiastków chemicznych w przyrodzie ma działalność gospodarcza człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia rolę organizmów w obiegu pierwiastków wyjaśnia sposób asymilacji azotu przez sinice 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia przyczyny zakłócenia obiegu węgla w przyrodzie wykazuje na podstawie dostępnych źródeł gospodarcze wykorzystanie bakterii wiążących azot

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
		węglu w przyrodzie			
Różnorodność biologiczna	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie: <i>endemit</i> wymienia typy różnorodności biologicznej wymienia czynniki geograficzne kształtujące bioróżnorodność wymienia przykłady biomów lądowych i wodnych oraz podaje ich rozmieszczenie na Ziemi wymienia czynniki geograficzne kształtujące różnorodność gatunkową i ekosystemową Ziemi przedstawia regułę Allena i regułę Bergmanna 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie: <i>ogniska różnorodności biologicznej</i> omawia kryteria, na podstawie których wyróżnia się biomy charakteryzuje biomy występujące na Ziemi przedstawia gatunki reliktowe jako dowody ewolucji organizmów podaje przykłady endemitów jako gatunków unikatowych dla danego biomu omawia strefowość biomów wodnych na przykładzie jeziora i oceanu podaje przykłady gatunków endemicznych 	<ul style="list-style-type: none"> omawia różnice w rozmieszczeniu gatunków na Ziemi charakteryzuje typy różnorodności biologicznej przedstawia przykłady ognisk różnorodności biologicznej na kuli ziemskiej wyjaśnia regułę Allena i regułę Bergmanna charakteryzuje biomy wodne, uwzględniając takie czynniki jak warunki tlenowe i świetlne, głębokość, przeważające roślinność i zwierzęta 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje wybrane środowiska wodne porównuje różnorodność gatunkową poszczególnych biomów wyjaśnia, jakie czynniki środowiskowe sprzyjają występowaniu ekosystemów o dużej różnorodności gatunkowej 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje związek między rozmieszczeniem biomów a warunkami klimatycznymi na kuli ziemskiej dowodzi, że określanie różnorodności gatunkowej na Ziemi jest trudne
Wpływ człowieka na różnorodność biologiczną	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>introdukcja, erozja, degradacja gleby</i> podaje znaczenie terminów: <i>dziura ozonowa, kwaśne opady, smog</i> podaje możliwe skutki intensyfikacji rolnictwa omawia proces kumulacji związków toksycznych w ogniwach łańcucha pokarmowego wymienia powody nadmiernej eksploatacji zasobów przyrody przez człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady introdukowanych gatunków przedstawia, w jaki sposób powstają kwaśne opady wymienia przykłady chorób, które mogą wystąpić w wyniku długotrwałego działania smogu na organizm człowieka określa wpływ gatunków inwazyjnych na gatunki rodzime określa znaczenie 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady gatunków, których introdukcja w niektórych regionach Polski spowodowała zmniejszenie różnorodności gatunkowej omawia wpływ introdukowanych gatunków na gatunki rodzime charakteryzuje zjawisko smogu, kwaśnych opadów i dziury ozonowej omawia skutki kwaśnych opadów dla środowiska i zdrowia człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia wpływ działalności człowieka na wzrost globalnego ocieplenia porównuje smog kwaśny ze smogiem fotochemicznym opisuje wpływ ocieplenia klimatu na bioróżnorodność wyjaśnia różnice między introdukcją a zawleczeniem wyjaśnia zależność między dziurą ozonową 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje wpływ działalności człowieka (intensyfikacji rolnictwa, urbanizacji, industrializacji, rozwój komunikacji i turystyki) na różnorodność biologiczną wyjaśnia skutki fragmentacji siedlisk spowodowane działalnością człowieka

TEMAT	WYMAGANIA				
	Ocena dopuszczająca <i>Uczeń:</i>	Ocena dostateczna <i>Uczeń:</i>	Ocena dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena bardzo dobra <i>Uczeń:</i>	Ocena celująca <i>Uczeń:</i>
		korytarzy ekologicznych		a powstawaniem nowotworów	
Ochrona różnorodności biologicznej	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>restytucja, reintrodukcja, ochrona czynna, ochrona bierna, Agenda 21</i> podaje zadania ochrony środowiska i ochrony przyrody wymienia formy ochrony przyrody w zależności od stopnia ingerencji człowieka w ekosystem (ochrona czynna i ochrona bierna) wyróżnia formy ochrony przyrody ze względu na obiekt obejmowany ochroną (ochrona obszarowa gatunkowa, ochrona indywidualna) wymienia formy ochrony obszarowej w Polsce wymienia formy ochrony indywidualnej w Polsce 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje różnice między introdukcją a reintrodukcją gatunków przedstawia kryteria podziału różnych form ochrony przyrody wyjaśnia celowość stosowania form ochrony służących zachowaniu różnorodności gatunkowej w Polsce podaje przykłady działań z zakresu ochrony czynnej i ochrony biernej omawia międzynarodową współpracę na rzecz ochrony bioróżnorodności (CITES, Konwencja o Różnorodności Biologicznej, Agenda 21) 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia różnice między ochroną środowiska a ochroną przyrody charakteryzuje formy ochrony indywidualnej i obszarowej w Polsce wymienia przyczyny stosowania ochrony przyrody wymienia przykłady działań podejmowanych w celu ochrony gatunków i ekosystemów 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia założenia koncepcji rozwoju zrównoważonego uzasadnia pozytywne znaczenie międzynarodowej współpracy na rzecz ochrony przyrody uzasadnia konieczność stosowania ochrony czynnej dla zachowania wybranych gatunków i ekosystemów 	<ul style="list-style-type: none"> proponuje działania ochronne na rzecz określonego gatunku, którego liczebność w ostatnich latach spadła na podstawie dostępnych źródeł charakteryzuje i udowadnia celowość prowadzenia międzynarodowej lub krajowej formy ochrony przyrody