

WYMAGANIA EDUKACYJNE Z BIOLOGII

DLA KLASY V TECHNIKUM

POZIOM ROZSZERZONY

2023/2024

Lidia Szczukiewicz

Dział	Poziom wymagań				
	ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
<b>I. Badania przyrodnicze</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia etapy badań biologicznych</li> <li>określa problem badawczy, hipotezę</li> <li>rozdziela próbę kontrolną od próby badawczej</li> <li>wskazuje sposób prowadzenia dokumentacji doświadczenia i obserwacji</li> <li>podaje nazwy elementów układu optycznego i układu mechanicznego mikroskopu optycznego</li> <li>wymienia cechy obrazu oglądanego w mikroskopie optycznym</li> <li>oblicza powiększenie mikroskopu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozdziela problem badawczy od hipotezy</li> <li>dokumentuje obserwacje i proste doświadczenia</li> <li>odczytuje, analizuje, interpretuje oraz przetwarza informacje tekstowe, graficzne i liczbowe w typowych sytuacjach</li> <li>rozdziela fakty od opinii</li> <li>wyjaśnia pojęcie <i>zdolność rozdzielcza</i></li> <li>wyjaśnia sposób działania mikroskopów optycznego i elektronowego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>planuje przykładową obserwację biologiczną</li> <li>wykonuje dokumentację przykładowej obserwacji</li> <li>rozdziela zmienną niezależną od zmiennej zależnej</li> <li>wymienia zalety i wady mikroskopów optycznych oraz elektronowych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>formułuje wnioski</li> <li>wyjaśnia różnicę w sposobie działania mikroskopów elektronowych: transmisyjnym i skaningowym</li> <li>wykonuje samodzielnie preparaty mikroskopowe</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>właściwie planuje obserwacje i doświadczenia oraz interpretuje ich wyniki</li> <li>odnosi się krytycznie do informacji pozyskanych z różnych źródeł, w tym internetowych</li> </ul>
<b>II. Chemiczne podstawy życia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje związki chemiczne na organiczne i nieorganiczne</li> <li>klasyfikuje pierwiastki na makroelementy i mikroelementy</li> <li>wymienia pierwiastki biogenne</li> <li>podaje właściwości fizykochemiczne wody</li> <li>wymienia funkcje soli mineralnych</li> <li>klasyfikuje sacharydy</li> <li>wymienia właściwości sacharydów</li> <li>klasyfikuje lipidy ze względu na budowę cząsteczek</li> <li>podaje podstawowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów</li> <li>wyjaśnia pojęcie <i>pierwiastki biogenne</i></li> <li>omawia budowę cząsteczki wody</li> <li>określa, za jakie właściwości wody odpowiadają wskazane zjawiska, np. unoszenie się lodu na powierzchni wody</li> <li>określa kryterium klasyfikacji sacharydów</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób powstaje wiązanie O-glikozydowe</li> <li>omawia występowanie i znaczenie wybranych mono-, oligo i polisacharydów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje właściwości fizykochemiczne wody</li> <li>wskazuje różnice między poszczególnymi monosacharydami</li> <li>charakteryzuje i porównuje budowę wybranych polisacharydów</li> <li>planuje doświadczenie mające na celu wykrycie glukozy</li> <li>planuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające wykryć glukozę w soku z winogron</li> <li>charakteryzuje budowę lipidów prostych, złożonych i izoprenowych</li> <li>wyjaśnia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek między budową cząsteczki wody i właściwościami a jej rolą w organizmie</li> <li>ilustruje powstawanie wiązania O-glikozydowego</li> <li>porównuje poszczególne grupy lipidów</li> <li>omawia budowę fosfolipidów i ich rozmieszczenie w błonie biologicznej</li> <li>wyjaśnia znaczenie karotenoidów dla roślin</li> <li>porównuje białka fibrylarne i globularne</li> <li>rozdziela zasady azotowe na podstawie wzorów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia przy pomocy samodzielnie zapisanych reakcji chemicznych właściwości redukujące glukozy</li> <li>wyjaśnia, dlaczego skrobia i celuloza mają odmienne funkcje w organizmie</li> <li>wyjaśnia związek między budową poszczególnych lipidów a funkcjami, jakie pełnią w organizmach</li> <li>wykazuje związek budowy białek z ich funkcjami w organizmie</li> <li>przeprowadza doświadczenie wpływu różnych substancji na</li> </ul>

	<p>znaczenie lipidów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje znaczenie cholesterolu</li> <li>• podaje nazwę odczynnika służącego do wykrywania lipidów</li> <li>• przedstawia budowę aminokwasów białkowych</li> <li>• podaje nazwę wiązania między aminokwasami</li> <li>• wymienia poziomy organizacji białek – strukturę przestrzenną</li> <li>• wymienia przykładowe białka i ich funkcje</li> <li>• omawia budowę białek</li> <li>• wymienia podstawowe właściwości białek</li> <li>• wyjaśnia pojęcia: <i>koagulacja</i> i <i>denaturacja</i></li> <li>• wymienia czynniki wywołujące denaturację białko</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje sposoby wykrywania glukozy i skrobi</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega różnica między tłuszczami nasyconymi a tłuszczami nienasyconymi</li> <li>• wymienia kryteria klasyfikacji lipidów</li> <li>• omawia budowę fosfolipidów</li> <li>• podaje kryteria klasyfikacji białek</li> <li>• charakteryzuje struktury I, II-, III- i IV-rzędową</li> <li>• zapisuje wzór ogólny aminokwasów</li> <li>• klasyfikuje białka ze względu na funkcje pełnione w organizmie</li> <li>• opisuje reakcje biuretową i ksantoproteinową</li> </ul>	<p>znaczenie cholesterolu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje doświadczenie, którego celem jest wykrycie lipidów w nasionach słonecznika</li> <li>• wskazuje związek między obecnością wiązań podwójnych w kwasach tłuszczowych a właściwościami lipidów</li> <li>• charakteryzuje grupy białek ze względu na pełnione funkcje, liczbę aminokwasów w łańcuchu i strukturę oraz obecność elementów nieaminokwasowych</li> <li>• zapisuje reakcję powstawania dipeptydu</li> <li>• wyjaśnia znaczenie struktur I-, II-, III i IV-rzędowej białek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza procentową zawartość zasad azotowych w DNA</li> <li>• wykazuje związek replikacji z podziałem komórki</li> </ul>	<p>właściwości białek</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia związek sekwencji DNA z pierwszorzędową strukturą białek</li> </ul>
<p><b>III. Komórka – podstawowa jednostka życia</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje na rysunku i podaje nazwy struktur komórki prokariotycznej i komórki eukariotycznej</li> <li>• rozróżnia komórki: zwierzęcą, roślinną, grzybową i prokariotyczną</li> <li>• wymienia i wskazuje składniki błon biologicznych, właściwości i funkcje</li> <li>• wymienia rodzaje transportu przez błonę</li> <li>• wyjaśnia pojęcia: <i>osmoza</i>,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia zależność między wymiarami komórki a jej powierzchnią i objętością</li> <li>• omawia model budowy błony biologicznej</li> <li>• wyjaśnia różnicę między transportem biernym a transportem czynnym</li> <li>• rozróżnia endocytozę i egzocytozę</li> <li>• charakteryzuje białka błonowe</li> <li>• wyjaśnia znaczenie jąderka i otoczki jądrowej</li> <li>• charakteryzuje budowę</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje komórkę prokariotyczną z komórką eukariotyczną</li> <li>• wskazuje cechy wspólne i różnice między komórkami eukariotycznymi</li> <li>• charakteryzuje białka błonowe i właściwości lipidów występujących w błonach biologicznych</li> <li>• wyjaśnia selektywny charakter błon biologicznych</li> <li>• charakteryzuje różne rodzaje transportu przez błonę</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje rozmieszczenie białek i lipidów w błonach biologicznych</li> <li>• wykazuje związek budowy błony z pełnionymi przez nią funkcjami</li> <li>• wyjaśnia różnice w sposobie działania białek kanałowych i nośnikowych</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego błona biologiczna jest selektywnie przepuszczalna</li> <li>• przedstawia sposoby</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego komórki mają niewielkie rozmiary</li> <li>• argumentuje i wykazuje i omawia związek budowy komórki z pełnioną przez nią funkcją</li> <li>• wyjaśnia związek właściwości białek błonowych z budową komórki</li> <li>• planuje doświadczenie mające na celu udowodnienie selektywnej przepuszczalności błony</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego</li> </ul>

	<p><i>turgor, plazmoliza, deplazmoliza</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• określa budowę i funkcję jądra komórkowego</li> <li>• podaje składniki i funkcje cytozolu</li> <li>• wymienia elementy cytoszkieletu i ich funkcje</li> <li>• opisuje budowę i funkcje mitochondriów i plastydów</li> <li>• przedstawia założenia teorii endosymbiozy</li> <li>• charakteryzuje budowę i rolę siateczki śródplazmatycznej</li> <li>• charakteryzuje budowę i funkcje rybosomów, aparatu Golgiego i lizosomów</li> <li>• przedstawia budowę i funkcję ściany komórkowej</li> <li>• przedstawia etapy cyklu komórkowego</li> <li>• rozpoznaje etapy mitozy i mejozy</li> <li>• wyjaśnia różnice między komórką haploidalną a komórką diploidalną</li> </ul>	<p>chloroplastu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje siateczkę śródplazmatyczną szorstką gładką</li> <li>• wskazuje różnice w budowie pierwotnej i wtórnej ściany komórkowej roślin</li> <li>• wyjaśnia pojęcia: <i>kariokineza, cytokineza</i></li> <li>• charakteryzuje poszczególne etapy mitozy</li> <li>• wyjaśnia rolę interfazy w cyklu życiowym komórki</li> <li>• charakteryzuje przebieg mejozy</li> <li>• charakteryzuje przebieg procesu <i>crossing-over+</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia skutki umieszczenia komórki roślinnej oraz zwierzęcej w roztworach hipo, izo i hipertonicznym</li> <li>• wykazuje związek między budową błon a jej funkcjami</li> <li>• charakteryzuje budowę chromosomu</li> <li>• porównuje elementy cytoszkieletu pod względem budowy, funkcji i rozmieszczenia</li> <li>• wyjaśnia, od czego zależą liczba i rozmieszczenie mitochondriów w komórce</li> <li>• porównuje typy plastydów</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego mitochondria i plastydy nazywa się organellami półautonomicznymi</li> <li>• omawia rolę składników wakuoli</li> <li>• wyjaśnia rolę tonoplastu w procesach osmotycznych</li> </ul>	<p>powstawania plastydów i możliwości przekształcania różnych rodzajów plastydów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia rolę substancji osmotycznie czynnych zawartych w wakuoli roślinnej</li> <li>• omawia funkcjonalne powiązanie między rybosomami, siateczką śródplazmatyczną, aparatem Golgiego a błoną komórkową</li> <li>• wskazuje sytuacje, w których apoptoza komórek jest konieczna</li> <li>• wskazuje różnice w przebiegu cytokinezy komórek roślinnych i zwierzęcych</li> <li>• wyjaśnia zmiany zawartości DNA podczas mejozy i jej znaczenie</li> </ul>	<p>w przypadku odwodnienia podaje się pacjentom dożylnie roztwór soli fizjologicznej, a nie wodę</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• określa zależność między aktywnością metaboliczną komórki a ilością i budową mitochondriów</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób substancje modyfikujące wtórną ścianę komórkową zmieniają jej właściwości</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób cykl komórkowy jest kontrolowany w komórce</li> <li>• argumentuje konieczność zmian zawartości DNA podczas mejozy</li> <li>• wyjaśnia związek rozmnażania płciowego z zachodzeniem procesu mejozy</li> </ul>
<b>IV. Metabolizm</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcie <i>metabolizmu</i>, oraz kierunki przemian metabolicznych</li> <li>• wymienia rodzaje fosforylacji</li> <li>• przedstawia budowę i funkcję ATP i enzymów</li> <li>• przedstawia istotę reakcji utleniania i redukcji</li> <li>• wymienia czynniki wpływające na szybkość</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje poziom energetyczny substratów i produktów reakcji endoergicznych i egzoergicznych</li> <li>• wymienia cechy ATP</li> <li>• wymienia nośniki elektronów</li> <li>• wskazuje postaci utlenione i zredukowane przonośników elektronów na schematach</li> <li>• wskazuje podstawowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia przebieg fosforylacji substratowej, fotosyntetycznej i oksydacyjnej</li> <li>• porównuje istotę procesów anabolicznych i katabolicznych</li> <li>• przedstawia znaczenie NAD<sup>+</sup>, FAD, NADP<sup>+</sup> w procesach utleniania i redukcji</li> <li>• omawia właściwości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wpływu temperatury na aktywność katalazy w bulwach ziemniaka</li> <li>• porównuje mechanizm działania inhibitorów hamujących enzymy nieodwracalnie i odwracalnie</li> <li>• proponuje doświadczenia dotyczące wpływu różnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje, że procesy anaboliczne i kataboliczne są ze sobą powiązane</li> <li>• wyjaśnia, czym jest swoistość substratowa enzymu i z czego ona wynika</li> <li>• przedstawia argumenty potwierdzające rolę obu fotosystemów w fotosyntezie</li> </ul>

	<p>reakcji enzymatycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcia: <i>stała Michaelisa, inhibitor, aktywator</i></li> <li>• przedstawia sposoby regulacji aktywności enzymów</li> <li>• przedstawia rodzaje inhibitorów i ich rolę</li> <li>• wymienia produkty i substraty fotosyntezy</li> <li>• charakteryzuje główne etapy fotosyntezy</li> <li>• wyjaśnia znaczenie fotosyntezy dla organizmów</li> <li>• wyjaśnia pojęcie <i>oddychanie komórkowe</i></li> <li>• określa znaczenie oddychania komórkowego dla organizmu</li> <li>• wymienia etapy i lokalizację oddychania tlenowego</li> <li>• wymienia czynniki wpływające na intensywność oddychania tlenowego</li> <li>• wyjaśnia pojęcia: <i>oddychanie beztlenowe, fermentacja</i></li> <li>• wymienia organizmy przeprowadzające oddychanie beztlenowe i fermentację</li> <li>• określa lokalizację fermentacji w komórce i</li> <li>• wymienia zastosowanie fermentacji</li> <li>• wymienia zbędne produkty katabolicznych</li> </ul>	<p>różnice między fotosyntezą oksygeniczną a fotosyntezą anoksygeniczną</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje związek budowy chloroplastu z przebiegiem fotosyntezy</li> <li>• analizuje na podstawie schematu przebieg fazy zależnej od światła oraz fazy niezależnej od światła</li> <li>• przedstawia rolę fotosystemów w fotosyntezie</li> <li>• wyjaśnia rolę chlorofilu i dodatkowych barwników fotosyntetycznych w przebiegu fotosyntezy</li> <li>• wymienia substraty i produkty faz fotosyntezy: zależnej i niezależnej od światła</li> <li>• wykazuje związek budowy mitochondrium z przebiegiem procesu oddychania komórkowego</li> <li>• analizuje na podstawie schematu przebieg glikolizy, reakcji pomostowej, cyklu Krebsa i łańcucha oddechowego</li> <li>• wyróżnia substraty i produkty tych procesów</li> <li>• uzasadnia, że oddychanie komórkowe ma charakter katabolizujący</li> <li>• wyjaśnia różnicę między oddychaniem beztlenowym a fermentacją</li> <li>• omawia wykorzystanie fermentacji w życiu człowieka</li> </ul>	<p>enzymów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób na szybkość reakcji enzymatycznych wpływają: stężenie substratu, temperatura, pH, stężenie soli, stężenie enzymu, aktywatory i inhibitory</li> <li>• porównuje mechanizm inhibicji kompetycyjnej i niekompetycyjnej</li> <li>• wyjaśnia mechanizm powstawania ATP w procesie chemiosmozy w chloroplastach</li> <li>• porównuje na podstawie schematu fotofosforylację cykliczną i fotofosforylację niecykliczną</li> <li>• omawia budowę cząsteczki chlorofilu</li> <li>• omawia budowę i funkcje fotosystemów I i II</li> <li>• omawia przebieg poszczególnych etapów cyklu Calvina</li> <li>• omawia budowę i działanie fotosystemów</li> <li>• wyjaśnia związek między fazą zależną od światła a fazą niezależną od światła</li> <li>• omawia przebieg utleniania kwasów tłuszczowych, syntezę kwasów tłuszczowych, glukoneogenezy, glikogenolizy, przemian białek, cykl moczniowy</li> </ul>	<p>czynników na aktywność enzymów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje barwniki roślinne i wskazuje ich znaczenie w fotosyntezie</li> <li>• określa warunki, przebieg oraz efekty fosforylacji fotosyntetycznej cyklicznej i niecyklicznej</li> <li>• omawia przebieg poszczególnych etapów oddychania tlenowego</li> <li>• przedstawia bilans energetyczny oddychania tlenowego</li> <li>• przedstawia, na czym polega fosforylacja substratowa</li> <li>• określa zysk energetyczny procesów beztlenowych</li> <li>• określa warunki, w których zachodzi fermentacja</li> <li>• analizuje przebieg fermentacji alkoholowej i mlekowej</li> <li>• omawia przebieg rozkładu białek, cukrów i tłuszczów</li> <li>• określa znaczenie acetylokoenzymu A w przebiegu różnych szlaków metabolicznych</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego amoniak powstający w tkankach nie jest transportowany do wątroby w stanie wolnym</li> <li>• wyjaśnia związek między katabolizmem aminokwasów i białek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego łańcuch oddechowy zachodzi wyłącznie w warunkach tlenowych</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego utlenianie substratu energetycznego w warunkach tlenowych dostarcza więcej energii niż w warunkach beztlenowych</li> <li>• wykazuje związek procesów (utleniania kwasów tłuszczowych, syntezy kwasów tłuszczowych, glukoneogenezy, glikogenolizy) z pozyskiwaniem energii przez komórkę</li> </ul>
--	---	---	--	---	---

	<p>przemian tłuszczów, węglowodanów i białek oraz drogi ich usuwania z organizmu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcia: <i>glukoneogeneza, glikogenoliza, deaminacja</i></li> <li>• określa lokalizację cyklu moczniowego i glukoneogenezy w organizmie człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje nazwy etapów fermentacji</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega cykl moczniowy, <math>\beta</math>-oksydacja, glukoneogeneza, glikogenoliza oraz deaminacja</li> </ul>		a cyklem Krebsa	
<b>V</b> <b>Bezkomórkowe czynniki zakaźne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia budowę i cechy wirusów</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>wirion, odwrotna transkrypcja</i></li> <li>• przedstawia zasady profilaktyki wybranych chorób wirusowych</li> <li>• wskazuje znaczenie wirusów</li> <li>• wymienia choroby wirusowe</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>wiroid, prion</i></li> <li>• wymienia cechy wiroidów i prionów</li> <li>• wymienia choroby wywołane przez wiroidy i priony</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia przebieg cyklu lizogenicznego i cyklu litycznego bakteriofaga</li> <li>• omawia cykl infekcyjny zwierzęcego wirusa DNA</li> <li>• omawia cykl infekcyjny retrowirusa (wirusa HIV)</li> <li>• wskazuje, jakie znaczenie mają szczepienia ochronne</li> <li>• przedstawia wiroidy jako jednonicowe, kolistą cząsteczkę RNA infekujące rośliny</li> <li>• omawia priony</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia, że wirusy nie są organizmami</li> <li>• wyjaśnia różnicę między cyklem litycznym a cyklem lizogenicznym</li> <li>• wyjaśnia znaczenie odwrotnej transkrypcji w cyklu infekcyjnym retrowirusa</li> <li>• klasyfikuje wirusy na podstawie rodzaju kwasu nukleinowego, morfologii, typu komórki gospodarza i sposobu infekcji oraz podaje odpowiednie ich przykłady</li> <li>• charakteryzuje wybrane choroby wirusowe człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje formy wirusów pod względem budowy morfologicznej</li> <li>• wyjaśnia działanie szczepionek stosowanych w profilaktyce chorób wirusowych</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego niektóre wirusy, np. HIV, są trudno rozpoznawalne przez układ odpornościowy człowieka wyjaśnia różnice między wiroidem a wirusem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje, że obecnie do leczenia chorób człowieka można wykorzystywać wirusy</li> <li>• wyjaśnia skutki działania wirusów onkogennych w organizmie człowieka</li> <li>• wykazuje związek budowy wirusa ze sposobem infekowania komórek</li> <li>• przedstawia prawdopodobny mechanizm chorobotwórczego działania wiroidów i prionów</li> </ul>
<b>VI.</b> <b>Różnorodność prokariotów, protistów, grzybów i porostów</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje budowę komórki bakteryjnej</li> <li>• wymienia czynności życiowe bakterii</li> <li>• klasyfikuje bakterie w zależności od sposobu odżywiania i oddychania</li> <li>• wymienia sposoby rozmnażania bezpłciowego bakterii</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>transdukcja, transformacja,</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia różnice w budowie ściany komórkowej bakterii Gram-ujemnych i Gram-dodatnich</li> <li>• określa znaczenie form przetrwalnikowych w cyklu życiowym bakterii</li> <li>• wyjaśnia znaczenie procesów płciowych zachodzących u bakterii</li> <li>• określa rolę antybiotyków w leczeniu chorób bakteryjnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polegają różnice w budowie komórki bakterii samo- i cudzożywej</li> <li>• określa różnice między archeowcami a bakteriami</li> <li>• charakteryzuje poszczególne grupy bakterii w zależności od sposobów odżywiania i oddychania oraz podaje ich przykłady</li> <li>• wyjaśnia rolę bakterii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje znaczenie procesów płciowych dla zmienności genetycznej bakterii</li> <li>• wyjaśnia, jaką rolę odgrywają formy przetrwalnikowe w cyklu życiowym bakterii</li> <li>• wyjaśnia znaczenie wykonania antybiogramu przed zastosowaniem antybiotykoterapii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa różnice między oddychaniem beztlenowym a fermentacją u bakterii</li> <li>• wykazuje, na podstawie kilku cech budowy, że archeowce są bardzo dobrze przystosowane do życia w ekstremalnych warunkach środowiska</li> <li>• wyjaśnia przebieg cyklu rozwojowego grzyba, posługując się nietypowym</li> </ul>

	<p><i>anabioza, taksja</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia cel i przebieg koniugacji u bakterii</li> <li>• przedstawia znaczenie archeowców</li> <li>• podaje przykłady pozytywnego i negatywnego znaczenia bakterii</li> <li>• wymienia wybrane choroby bakteryjne cechy charakterystyczne grzybów</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>grzybnia, strzępka, owocnik, mikoryza</i></li> <li>• podaje sposoby rozmnażania grzybów</li> <li>• przedstawia znaczenie grzybów i porostów</li> <li>• przedstawia budowę i sposób życia porostu</li> <li>• wymienia sposoby rozmnażania się porostów</li> <li>• wyjaśnia znaczenie porostów jako organizmów pionierskich oraz bioindykatorów</li> </ul>	<p>wyjaśnia, dlaczego grzyby są plechowcami</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia poszczególne fazy jądrowe w cyklach rozwojowych grzybów: haplofazę, diplofazę, dikariofazę</li> <li>• omawia sposoby oddychania grzybów</li> <li>• przedstawia przebieg zapłodnienia zachodzącego u grzybów (plazmogamia i kariogamia)</li> <li>• określa wpływ grzybów na zdrowie i życie człowieka</li> <li>• wymienia rodzaje zarodników</li> <li>• charakteryzuje korzyści dla obu organizmów wchodzących w stosunki mykorytyczne</li> <li>• przedstawia zależność pomiędzy grzybami a zielenicami lub sinicami tworzącymi porosty</li> <li>• wymienia rodzaje plech porostów</li> </ul>	<p>w obiegu azotu w przyrodzie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia etapy koniugacji komórek bakterii</li> <li>• omawia objawy wybranych chorób bakteryjnych człowieka</li> <li>• porównuje sposoby rozmnażania się grzybów</li> <li>• omawia etapy cyklu rozwojowego sprzężniowców, workowców i podstawczaków</li> <li>• wymienia gatunki grzybów saprobiontycznych, pasożytniczych i symbiotycznych</li> <li>• przedstawia zasady profilaktyki chorób człowieka wywołanych przez grzyby</li> <li>• wyjaśnia wpływ tlenu siarki (IV) na występowanie porostów w przyrodzie</li> <li>• przedstawia znaczenie porostów w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa kryteria klasyfikacji grzybów</li> <li>• porównuje typy mikoryz</li> <li>• wskazuje różnice między zarodnikami – mitosporami – a mejosporami oraz między egzosporami a endosporami</li> <li>• wskazuje fazę dominującą w cyklach rozwojowych sprzężniaków, workowców i podstawczaków</li> <li>• wykazuje różnice między różnymi sposobami rozmnażania płciowego grzybów</li> <li>• wykazuje konieczność respektowania zasad profilaktyki chorób wywołanych przez grzyby</li> <li>• określa rolę rozmnożeń w rozmnażaniu porostów</li> <li>• wyjaśnia związek między organizmami wchodzącymi w skład plechy porostu</li> </ul>	<p>przykładem zaczerpniętym z innego źródła wiedzy niż podręcznik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia przemianę faz jądrowych, wskazując, która z nich jest dominująca</li> <li>• wykazuje rolę porostów jako bioindykatorów w przyrodzie, posługując się nietypowymi przykładami na podstawie różnych źródeł wiedzy</li> </ul>
<p><b>VII. Różnorodność roślin</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia przykłady adaptacji roślin do życia na łądzie</li> <li>• wymienia formy ekologiczne roślin</li> <li>• wymienia ogólne cechy roślin zarodnikowych i roślin nasiennych</li> <li>• określa rolę tkanek twórczych i stałych</li> <li>• omawia budowę epidermy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia cechy tkanek twórczych</li> <li>• określa lokalizację merystemów w roślinie</li> <li>• charakteryzuje działanie merystemów pierwotnych i wtórnych</li> <li>• omawia znaczenie wytworów epidermy</li> <li>• przedstawia znaczenie aparatów szparkowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikuje tkanki ze względu na różne kryteria podziału</li> <li>• wymienia wytwory epidermy</li> <li>• podaje i opisuje cechy budowy drewna i łyka</li> <li>• omawia efekty działania kambium i fellogenu</li> <li>• charakteryzuje tkanki wzmacniające</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje budowę epidermy i ryzodermy</li> <li>• charakteryzuje sposób powstawania, budowę i znaczenie korkowicy</li> <li>• porównuje budowę i funkcję tkanek przewodzących</li> <li>• klasyfikuje i opisuje wiązki przewodzące</li> <li>• opisuje budowę zarodka,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia różnicę między różnymi typami wiązek przewodzących</li> <li>• analizuje i wyjaśnia przystosowania tkanek przewodzących, które ułatwiają transport substancji w roślinie</li> <li>• porównuje i wyjaśnia rolę hipokotylu i epikotyłu</li> <li>• analizuje sposoby</li> </ul>

	<p>i korkowicy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia rodzaje tkanek miękkiszowych</li> <li>omawia budowę i funkcje tkanek wzmacniających i przewodzących</li> <li>dzieli rośliny okrytonasienne na jednoliścienne i dwuliścienne</li> <li>wymienia główne funkcje korzenia</li> <li>przedstawia i rozróżnia systemy korzeniowe</li> <li>charakteryzuje budowę strefową korzenia</li> <li>wymienia modyfikacje budowy korzeni</li> <li>definiuje pojęcia: <i>pęd</i>, <i>bylina</i></li> <li>przedstawia budowę anatomiczną łodygi</li> <li>wymienia modyfikacje budowy łodygi wymienia funkcje liści</li> <li>przedstawia budowę anatomiczną liścia</li> <li>wymienia typy ulistnienia i unerwienia liści</li> <li>wymienia modyfikacje budowy liści</li> <li>wymienia cechy mchów</li> <li>opisuje budowę gametofitu i sporofitu mchów</li> <li>przedstawia sposoby rozmnażania się mchów</li> <li>podaje znaczenie mchów</li> <li>wymienia charakterystyczne cechy paprotników i</li> <li>wymienia przykłady</li> </ul>	<p>i kutykuli dla roślin lądowych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia budowę i funkcję poszczególnych rodzajów miękkiszu</li> <li>porównuje budowę palowego i wiązkowego systemu korzeniowego oraz uzasadnia, że systemy te stanowią adaptację do warunków środowiska</li> <li>omawia etapy przyrostu na grubość korzenia</li> <li>charakteryzuje budowę morfologiczną łodygi</li> <li>omawia etapy przyrostu łodygi na grubość</li> <li>omawia rodzaje ulistnienia i unerwienia</li> <li>podaje przykłady liści pojedynczych i złożonych</li> <li>przedstawia budowę anatomiczną liści występujących w różnych form ekologicznych roślin</li> <li>charakteryzuje budowę torfowców</li> <li>omawia cykl rozwojowy mchów na przykładzie płonnika pospolitego</li> <li>określa znaczenie wody w cyklu rozwojowym mchu</li> <li>określa rolę poszczególnych elementów gametofitu i sporofitu mchów</li> <li>charakteryzuje paprociowe, widłakowe i skrzypowe</li> <li>na podstawie schematu przedstawia cykl rozwojowy nercznicy samczej, skrzypu polnego</li> <li>określa rolę poszczególnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>interpretuje nazwę roślin jednoliściennych i dwuliściennych</li> <li>omawia proces kiełkowania nasienia</li> <li>charakteryzuje modyfikacje budowy korzeni</li> <li>porównuje budowę pierwotną korzenia z budową wtórną</li> <li>charakteryzuje modyfikacje budowy łodygi</li> <li>charakteryzuje budowę wtórną łodygi</li> <li>porównuje budowę pierwotną łodygi z budową wtórną</li> <li>omawia budowę morfologiczną liścia</li> <li>klasyfikuje rodzaje liści według różnych kryteriów podziału</li> <li>określa znaczenie modyfikacji liści podaje przykłady cech łączących mchy z plechowcami i organowcami</li> <li>wskazuje pokolenie diploidalne i haploidalne w cyklu rozwojowym mchu</li> <li>określa miejsce zachodzenia i znaczenie mejozy w cyklu rozwojowym mchów</li> <li>omawia budowę morfologiczną i anatomiczną paprotników</li> <li>analizuje cykl rozwojowy rośliny jednako i różnozarodnikowej</li> <li>charakteryzuje przedstawicieli paprociowych, widłakowych i</li> </ul>	<p>uwzględniając funkcje poszczególnych części</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, w jaki sposób następuje przyrost korzenia na grubość</li> <li>porównuje różne modyfikacje korzenia</li> <li>uzasadnia, że modyfikacje korzeni są adaptacją do różnych warunków środowiska i pełnionych funkcji</li> <li>uzasadnia, że modyfikacje łodygi są adaptacjami do różnych warunków środowiska i pełnionych funkcji</li> <li>przedstawia argumenty za tezą, że wytwarzanie podziemnych pędów u bylin jest sposobem na przetrwanie trudnych warunków środowiskowych</li> <li>uzasadnia, że modyfikacje liści są adaptacją do różnych warunków środowiska i pełnionych funkcji</li> <li>wykazuje różnice w budowie różnych typów liści</li> <li>wykazuje związek budowy liścia z jego funkcjami</li> <li>uzasadnia, że u mszaków występuje heteromorficzna przemiana pokoleń</li> <li>porównuje budowę gametofitu z budową sporofitu u mchów</li> <li>podaje cechy paprociowych, które zdecydowały</li> </ul>	<p>powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w korzeniu i łodydze uwzględniając efekty ich działalności</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje budowę anatomiczną liścia rośliny szpilkowej i dwuliściennej oraz uzasadnia przyczyny różnic w ich budowie</li> <li>wyjaśnia, jakie znaczenie dla rozmnażania płciowego mchów ma fakt, że te rośliny występują w zwartych kępach</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób mchy wpływają na regulację bilansu wodnego biocenozy lasu</li> <li>uzasadnia, dlaczego paprotniki należą do roślin naczyniowych</li> <li>podaje cechy wspólne dla paprociowych, skrzypowych i widłakowych</li> <li>porównuje cykle rozwojowe paprotników oraz nagozależkowych i na tej podstawie określa, jakie cechy pojawiły się u roślin nagozależkowych oraz wyjaśnia ich znaczenie</li> <li>przedstawia budowę kwiatu rośliny nagozależkowej i określa elementy homologiczne do struktur występujących u paprotników</li> <li>uzasadnia, dlaczego rośliny unikają samozapylenia</li> <li>wyjaśnia mechanizmy</li> </ul>
--	---	--	--	---	---



	<p>gatunków paprociowych, widłakowych i skrzypowych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje budowę gametofitu i sporofitu paprotników</li> <li>• podaje znaczenie paprotników</li> <li>• wymienia cechy charakterystyczne dla roślin nasiennych</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>zapłodnienie, zapylenie</i></li> <li>• wymienia cechy charakterystyczne dla roślin nagozalążkowych</li> <li>• przedstawia budowę roślin nagozalążkowych na przykładzie sosny zwyczajnej</li> <li>• określa, czym są gametofit męski i żeński u roślin nagozalążkowych</li> <li>• przedstawia budowę szyszki i nasienia sosny zwyczajnej</li> <li>• przedstawia znaczenie roślin nagozalążkowych wymienia cechy roślin okrytozalążkowych</li> <li>• definiuje pojęcie: <i>kwiatostan</i></li> <li>• określa, czym są gametofit męski i gametofit żeński u roślin okrytozalążkowych</li> <li>• wymienia formy roślin okrytozalążkowych</li> <li>• omawia budowę kwiatu obupłciowego i wiatropylnego roślin okrytozalążkowych</li> </ul>	<p>elementów gametofitu i sporofitu paprotników</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pochodzenie węgla kamiennego wymienia przystosowania roślin nagozalążkowych do lądowego trybu życia</li> <li>• wymienia cechy nasiennych występujące u nagozalążkowych</li> <li>• charakteryzuje głównych przedstawicieli roślin nagozalążkowych</li> <li>• przedstawia budowę kwiatu męskiego i kwiatu żeńskiego nagozalążkowych</li> <li>• na podstawie schematu przedstawia rozwój makrospory i mikrospory oraz gametofitu żeńskiego i gametofitu męskiego nagozalążkowych rozróżnia rośliny jednoroczne od dwuletnich i bylin</li> <li>• podaje przykłady różnych typy kwiatostanów</li> <li>• omawia przebieg cyklu rozwojowego roślin okrytozalążkowych</li> <li>• podaje cechy budowy kwiatu zapyłanego przez zwierzęta</li> <li>• podaje mechanizmy ochrony roślin przed samozapyleniem</li> <li>• przedstawia przebieg podwójnego zapłodnienia u roślin okrytozalążkowych omawia sposoby rozprzestrzeniania się nasion i owoców</li> <li>• charakteryzuje różne</li> </ul>	<p>skrzypowych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia znaczenie kwiatu, nasion, zalążka i łagiewki pyłkowej u nagozalążkowych</li> <li>• przedstawia budowę oraz rozwój gametofitu męskiego i żeńskiego rośliny nagozalążkowej</li> <li>• wyjaśnia przebieg cyklu rozwojowego rośliny nagozalążkowej</li> <li>• wymienia rodzaje kwiatów u roślin jednopiennych i dwupiennych</li> <li>• omawia funkcje elementów kwiatu obupłciowego u rośliny okrytozalążkowej</li> <li>• omawia budowę oraz rozwój gametofitu męskiego i gametofitu żeńskiego u rośliny okrytozalążkowej</li> <li>• wyjaśnia związek między zapyleniem a zapłodnieniem</li> <li>• wyjaśnia na przykładach związek między budową kwiatu rośliny okrytozalążkowej a sposobem jego zapyłania</li> <li>• charakteryzuje mechanizmy zapobiegające samozapyleniu</li> <li>• omawia przebieg i efekty podwójnego zapłodnienia</li> <li>• wymienia przykłady owoców pojedynczych (suchych i mięsistych), zbiorowych i owocostanów</li> <li>• ocenia znaczenie wykształcenia się nasion dla opanowania środowiska lądowego przez rośliny nasienne</li> <li>• rozróżnia i charakteryzuje</li> </ul>	<p>o opanowaniu środowiska lądowego i osiągnięciu większych rozmiarów niż mszaki</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje cykle rozwojowe paprociowych, skrzypowych i widłakowych</li> <li>• porównuje budowę sporofitu z budową gametofitu rośliny nagozalążkowej</li> <li>• wykazuje związek między budową nasienia a sposobem rozprzestrzeniania się nasion roślin nagozalążkowych</li> <li>• wykazuje różnice między kwiatem wiatropylnym a kwiatem owadopylnym</li> <li>• wyjaśnia różnicę między samozapyleniem a zapyleniem krzyżowym</li> <li>• rozróżnia typy kwiatostanów i wymienia przykłady roślin, u których dany typ kwiatostanu występuje</li> <li>• porównuje sposoby powstawania różnych typów owoców</li> <li>• podaje kryterium podziału nasion na bielmowe, bezbielmowe i obielmowe oraz określa podobieństwa i różnice między tymi typami</li> <li>• porównuje różne sposoby rozmnażania wegetatywnego</li> <li>• wyjaśnia znaczenie roślin okrytozalążkowych w przyrodzie i dla</li> </ul>	<p>ochrony roślin przed samozapyleniem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia cechy roślin okrytozalążkowych odróżniające je od nagozalążkowych i wykazuje znaczenie adaptacyjne tych cech</li> <li>• wykazuje związek budowy owocu ze sposobem rozprzestrzeniania się roślin okrytozalążkowych</li> </ul>
--	---	---	---	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje budowę sporofitu roślin okrytozalążkowych</li> <li>• przedstawia budowę owocu</li> <li>• wymienia różne typy owoców i owocostanów</li> <li>• klasyfikuje nasiona</li> <li>• wymienia sposoby rozprzestrzeniania się owoców</li> <li>• wymienia sposoby rozmnażania wegetatywnego roślin</li> <li>• wymienia cechy, na podstawie których porównuje rośliny jednoliścienne z dwuliściennymi</li> </ul>	<p>rodzaje owoców</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia, w jaki sposób rozmnażanie wegetatywne jest wykorzystywane w rolnictwie</li> <li>• charakteryzuje rośliny jednoliścienne i dwuliścienne</li> <li>• wymienia przykłady roślin jednoliściennych i dwuliściennych</li> </ul>	<p>rośliny jednoliścienne i dwuliścienne</p>	<p>człowieka</p>	
<p><b>VIII.</b> <b>Funkcjonowanie zwierząt</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia funkcje powłoki ciała u zwierząt</li> <li>• charakteryzuje budowę powłoki ciała u bezkręgowców i strunowców</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego zwierzęta osiadłe lub mało ruchliwe mają promienistą symetrię ciała</li> <li>• wymienia korzyści posiadania dwubocznej symetrii ciała</li> <li>• wyjaśnia różnicę między ruchem rzęskowym a ruchem mięśniowym</li> <li>• wymienia zwierzęta poruszające się ruchem rzęskowym i mięśniowym</li> <li>• wymienia rodzaje ruchu u wybranych grup zwierząt w środowisku wodnym i lądowym</li> <li>• definiuje pojęcia:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia znaczenie nabłonka syncytialnego u płazińców pasożytniczych</li> <li>• wyjaśnia znaczenie szkieletu zewnętrznego u stawonogów</li> <li>• wyjaśnia znaczenie muszli u mięczaków</li> <li>• omawia budowę skóry kręgowców</li> <li>• wyjaśnia zasadę skurczu mięśni</li> <li>• wyjaśnia znaczenie mięśni poprzecznie-prążkowanych</li> <li>• określa znaczenie szkieletu zewnętrznego i wewnętrznego</li> <li>• omawia przystosowania anatomiczne, morfologiczne i fizjologiczne zwierząt do życia w środowisku wodnym i lądowym</li> <li>• klasyfikuje zwierzęta ze względu na wielkość pobieranego pokarmu, zróżnicowanie pokarmu,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje różnice w budowie powłoki ciała u bezkręgowców i kręgowców</li> <li>• wymienia wytwory naskórka i skóry właściwej u kręgowców</li> <li>• uzasadnia związek między symetrią ciała zwierząt a ich trybem życia</li> <li>• omawia budowę układu wodnego (ambulakralnego) szkarłupni</li> <li>• porównuje szkielet zewnętrzny ze szkieletem wewnętrznym</li> <li>• uzasadnia związek między sposobem poruszania się zwierząt a środowiskiem życia</li> <li>• wyjaśnia różnicę między lotem biernym a lotem czynnym</li> <li>• omawia różnice między trawieniem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia związek między funkcją powłoki ciała a środowiskiem życia zwierząt</li> <li>• analizuje związek budowy powłoki ciała zwierząt z pełnioną funkcją</li> <li>• wymienia białka motoryczne</li> <li>• wyjaśnia rolę białek motorycznych</li> <li>• omawia budowę rzęsek i komórek kołnierzykowych</li> <li>• wyjaśnia rolę filamentów aktynowych i miozynowych</li> <li>• definiuje pojęcie <i>szkielet hydrauliczny</i></li> <li>• omawia etapy ruchu lokomotorycznego na przykładzie dżdżownicy</li> <li>• porównuje warunki życia w wodzie, powietrzu i na lądzie</li> <li>• omawia budowę żołądka</li> </ul>	

	<p><i>organizmy cudzożywne (heterotroficzne), trawienie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polega trawienie</li> <li>• omawia plan budowy wewnątrzkomórkowe i zewnątrzkomórkowe</li> <li>• omawia plan budowy układu pokarmowego heterotrofów</li> <li>• porównuje przewod pokarmowy roślinożercy i drapieżnika</li> <li>• wyjaśnia znaczenie endosymbiontów w trawieniu pokarmu</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>oddychanie komórkowe, wymiana gazowa, dyfuzja, ciśnienie cząsteczkowe</i></li> <li>• omawia etapy wymiany gazowej</li> <li>• wymienia narządy wymiany gazowej u zwierząt wodnych i lądowych oraz podaje przykłady organizmów</li> <li>• wymienia rodzaje płynów ciała będących nośnikami substancji w organizmach zwierząt</li> <li>• omawia ogólną budowę układu krwionośnego</li> <li>• wymienia funkcje układu krwionośnego</li> <li>• wymienia rodzaje naczyń krwionośnych i ich funkcje</li> <li>• omawia budowę serca kręgowców</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>receptor, odruch, neuron, hormon</i></li> <li>• klasyfikuje receptory ze względu na rodzaj</li> </ul>	<p>rodzaj pożywienia i sposób jego zdobywania oraz podaje przykłady zwierząt do każdej klasyfikacji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polega modyfikacja układu pokarmowego w rozwoju ewolucyjnym zwierząt</li> <li>• omawia etapy trawienia pokarmu</li> <li>• omawia warunki zachodzenia dyfuzji</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega związek między wymianą gazową a dyfuzją</li> <li>• porównuje budowę płuc kręgowców</li> <li>• rozróżnia transport wewnątrzkomórkowy i zewnątrzkomórkowy</li> <li>• wymienia rodzaje barwników oddechowych i przykłady grup, zwierząt, u których występują</li> <li>• porównuje układ krwionośny otwarty z układem krwionośnym zamkniętym</li> <li>• wymienia grupy zwierząt, u których występuje otwarty lub zamknięty układ krwionośny</li> <li>• charakteryzuje narządy zmysłów zwierząt pod względem budowy i funkcji</li> <li>• nazywa układy nerwowe bezkręgowców i wymienia ich cechy</li> <li>• porównuje odruchy bezwarunkowe i warunkowe</li> <li>• charakteryzuje budowę układu nerwowego strunowców</li> </ul>	<p>wewnątrzkomórkowym a trawieniem zewnątrzkomórkowym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia związek między budową układu pokarmowego a trybem życia zwierzęcia i stopniem rozwoju ewolucyjnego</li> <li>• wyjaśnia rolę poszczególnych narządów układu pokarmowego heterotrofów</li> <li>• porównuje warunki wymiany gazowej w wodzie i powietrzu, uwzględniając wady i zalety tych środowisk</li> <li>• porównuje wymianę gazową zewnętrzną z wymianą gazową wewnętrzną</li> <li>• omawia sposoby wymiany gazowej</li> <li>• charakteryzuje budowę i funkcjonowanie narządów wymiany gazowej u zwierząt wodnych i lądowych</li> <li>• charakteryzuje barwniki oddechowe</li> <li>• omawia transport substancji u bezkręgowców i kręgowców</li> <li>• porównuje budowę układów krwionośnych kręgowców</li> <li>• porównuje budowę serca kręgowców</li> <li>• klasyfikuje receptory ze względu na pochodzenie bodźców oraz budowę receptora</li> <li>• porównuje układy nerwowe bezkręgowców</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega proces cefalizacji</li> <li>• porównuje budowę</li> </ul>	<p>przeżuwaczy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia różnice w budowie przewodu pokarmowego roślinożercy i drapieżnika</li> <li>• omawia modyfikacje układu pokarmowego w rozwoju ewolucyjnym u zwierząt</li> <li>• porównuje ciśnienie parcjalne tlenu i dwutlenku węgla w ośrodkach biorących udział w wymiany gazowej</li> <li>• uzasadnia związek między sposobem wymiany gazowej a wielkością i trybem życia zwierząt</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega zasada przeciwprądów u ryb</li> <li>• omawia działanie wieczek skrzelowych u ryb</li> <li>• wyjaśnia różnicę między płucami dyfuzyjnymi a płucami wentylowanymi</li> <li>• uzasadnia związek między rozmiarami ciała zwierząt i tempem metabolizmu a sposobem transportu substancji</li> <li>• porównuje budowę układów krwionośnych bezkręgowców</li> <li>• omawia budowę oka złożonego stawonogów</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego większość narządów zmysłów znajduje się w przedniej części ciała zwierząt</li> <li>• wymienia czynniki mające wpływ na budowę i stopień</li> </ul>	
--	--	---	--	--	--

	<p>docierającego bodźca</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia pięć rodzajów zmysłów u zwierząt</li> <li>• omawia budowę i funkcje poszczególnych elementów mózgowia kręgowców</li> <li>• omawia znaczenie układu hormonalnego zwierząt</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>osmoregulacja, wydalanie</i></li> <li>• wymienia produkty przemiany materii</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>zwierzęta amonioteliczne, ureoteliczne, urykoteliczne</i></li> <li>• wymienia narządy wydalnicze u bezkręgowców i strunowców</li> <li>• wymienia sposoby rozmnażania bezpłciowego i podaje przykłady grup zwierząt, u których one występują</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>rozdzielнопłciowość, obojnactwo (hermafrodytyzm), dymorfizm płciowy</i></li> <li>• wyjaśnia różnicę między zaplemnieniem a zapłodnieniem</li> <li>• wymienia kolejne etapy rozwoju zarodkowego organizmu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia ośrodkowy i obwodowy układ nerwowy u kręgowców</li> <li>• omawia mechanizm osmoregulacji u zwierząt lądowych i wodnych</li> <li>• wymienia drogi usuwania produktów przemiany materii</li> <li>• określa wady i zalety rozmnażania bezpłciowego</li> <li>• porównuje zapłodnienie zewnętrzne z zapłodnieniem wewnętrznym</li> <li>• definiuje pojęcie <i>ontogeneza</i></li> <li>• charakteryzuje okresy rozwoju pozazarodkowego</li> <li>• wymienia przykłady zwierząt o rozwoju prostym i złożonym</li> <li>• charakteryzuje zwierzęta jajorodne, jajożyworodne i żyworodne oraz podaje ich przykłady</li> </ul>	<p>mózgowia kręgowców</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia regulację hormonalną zwierząt np. linienia owadów</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi osmoregulacja u zwierząt izo, hiper i hiposmotycznych</li> <li>• wymienia grupy zwierząt i rodzaje produktów przemian azotowych</li> <li>• porównuje produkty przemian oraz warunki środowiskowe, w jakich żyją zwierzęta amonioteliczne, ureoteliczne i urykoteliczne</li> <li>• charakteryzuje budowę narządów wydalniczych bezkręgowców i strunowców</li> <li>• charakteryzuje sposoby rozmnażania bezpłciowego</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego u pasożytów wewnętrznych i zwierząt mało ruchliwych występuje obojnactwo</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega zapłodnienie krzyżowe i samozapłodnienie oraz podaje przykłady zwierząt, u których zachodzą te procesy</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega partenogeneza (dzieworództwo) i heterogonia</li> <li>• charakteryzuje kolejne etapy rozwoju zarodkowego organizmu</li> <li>• omawia sposób powstania wtórnej jamy ciała u pierwoustych i wtóroustych</li> <li>• porównuje przebieg rozwoju prostego i złożonego</li> </ul>	<p>zaawansowania układu nerwowego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje kolejne etapy ewolucji układu nerwowego bezkręgowców</li> <li>• porównuje warunki życia na lądzie i w wodzie pod kątem utrzymania równowagi wodno-mineralnej</li> <li>• uzasadnia związek między rodzajem wydalanych produktów, a trybem życia zwierząt</li> <li>• porównuje rozmnażanie bezpłciowe i płciowe</li> <li>• wymienia przykłady zwierząt będących hermafrodytami</li> <li>• uzasadnia, że rodzaj zaplemnienia i zapłodnienia związany jest ze środowiskiem życia</li> <li>• określa wady zapłodnienia zewnętrznego</li> <li>• klasyfikuje jaja ze względu na ilość i rozmieszczenie żółtka</li> <li>• wymienia listki zarodkowe i powstające z nich struktury u człowieka</li> <li>• określa kryterium podziału zwierząt na pierwouste i wtórouste</li> </ul>	
--	---	---	---	--	--

