

Wymagania edukacyjne z biologii dla klasy piątej szkoły ponadpodstawowej

biologia - zakres rozszerzony

Autorka: Małgorzata Miękus

Wymagania edukacyjne z biologii dla klasy piątej szkoły ponadpodstawowej

biologia - zakres rozszerzony

Autorka: Lidia Szczukiewicz

Dział	Poziom wymagań			
	ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra
I. Badania przyrodnicze	<i>Uczeń:</i> – wymienia etapy badań biologicznych – określa problem badawczy, hipotezę – rozróżnia próbę kontrolną od próby badawczej – wskazuje sposób prowadzenia dokumentacji doświadczenia i obserwacji – podaje nazwy elementów układu optycznego i układu mechanicznego mikroskopu optycznego – wymienia cechy obrazu oglądanego w mikroskopie optycznym – oblicza powiększenie mikroskopu	<i>Uczeń:</i> – rozróżnia problem badawczy od hipotezy – dokumentuje obserwacje i proste doświadczenia – odczytuje, analizuje, interpretuje oraz przetwarza informacje tekstowe, graficzne i liczbowe w typowych sytuacjach – odróżnia fakty od opinii – wyjaśnia pojęcie <i>zdolność rozdzielcza</i> – wyjaśnia sposób działania mikroskopów optycznego i elektronowego	<i>Uczeń:</i> – planuje przykładową obserwację biologiczną – wykonuje dokumentację przykładowej obserwacji – odróżnia zmienną niezależną od zmiennej zależnej – wymienia zalety i wady mikroskopów optycznych oraz elektronowych	<i>Uczeń:</i> – formułuje wnioski – wyjaśnia różnicę w sposobie działania mikroskopów elektronowych: transmisyjnym i skaningowym – wykonuje samodzielnie preparaty mikroskopowe
II. Chemiczne podstawy życia	– klasyfikuje związki chemiczne na organiczne i nieorganiczne – klasyfikuje pierwiastki na makroelementy i mikroelementy – wymienia pierwiastki biogenne – podaje właściwości fizykochemiczne wody • wymienia funkcje soli mineralnych • klasyfikuje sacharydy • wymienia właściwości	– omawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów – wyjaśnia pojęcie <i>pierwiastki biogenne</i> – omawia budowę cząsteczki wody – określa, za jakie właściwości wody odpowiadają wskazane zjawiska, np. unoszenie się lodu na powierzchni wody • określa kryterium klasyfikacji sacharydów • wyjaśnia, w jaki sposób	– charakteryzuje właściwości fizykochemiczne wody – • wskazuje różnice między poszczególnymi monosacharydami – charakteryzuje i porównuje budowę wybranych polisacharydów 1. planuje doświadczenie mające na celu wykrycie glukozy • planuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające wykryć glukozę w soku	– wykazuje związek między budową cząsteczki wody i właściwościami a jej rolą w organizmie – ilustruje powstawanie wiązania O-glikozydowego – porównuje poszczególne grupy lipidów • omawia budowę fosfolipidów i ich rozmieszczenie w błonie biologicznej • wyjaśnia znaczenie

sacharydów

- klasyfikuje lipidy ze względu na budowę cząsteczek
- podaje podstawowe

powstaje wiązanie

- O-glikozydowe
- omawia występowanie i znaczenie wybranych mono-, oligo i polisacharydów

z winogron

- charakteryzuje budowę lipidów prostych, złożonych i izoprenowych
- wyjaśnia

karotenoidów dla roślin

- porównuje białka fibrylarne i globularne
- rozróżnia zasady azotowe na podstawie wzorów

	znaczenie lipidów • wskazuje znaczenie cholesterolu • podaje nazwę odczynnika służącego do wykrywania lipidów • przedstawia budowę aminokwasów białkowych • podaje nazwę wiązania między aminokwasami • wymienia poziomy organizacji białek – strukturę przestrzenną • wymienia przykładowe białka i ich funkcje • omawia budowę białek • wymienia podstawowe właściwości białek • wyjaśnia pojęcia: <i>koagulacja</i> i <i>denaturacja</i> • wymienia czynniki wywołujące denaturację białko	✓ wskazuje sposoby wykrywania glukozy i skrobi • wyjaśnia, na czym polega różnica między tłuszczami nasyconymi a tłuszczami nienasyconymi • wymienia kryteria klasyfikacji lipidów • omawia budowę fosfolipidów • podaje kryteria klasyfikacji białek • charakteryzuje struktury I, II-, III- i IV-rzędową • zapisuje wzór ogólny aminokwasów • klasyfikuje białka ze względu na funkcje pełnione w organizmie • opisuje reakcje biuretową i ksantoproteinową	znaczenie cholesterolu • planuje doświadczenie, którego celem jest wykrycie lipidów w nasionach słonecznika • wskazuje związek między obecnością wiązań podwójnych w kwasach tłuszczowych a właściwościami lipidów • charakteryzuje grupy białek ze względu na pełnione funkcje, liczbę aminokwasów w łańcuchu i strukturę oraz obecność elementów nieaminokwasowych • zapisuje reakcję powstawania dipeptydu • wyjaśnia znaczenie struktur I-, II-, III i IV-rzędowej białek	• oblicza procentową zawartość zasad azotowych w DNA • wykazuje związek replikacji z podziałem komórki	właściwości białek • wyjaśnia związek sekwencji DNA z pierwszorzędową strukturą białek
III. Komórka – podstawowa jednostka życia	• wskazuje na rysunku i podaje nazwy struktur komórki prokariotycznej i komórki eukariotycznej • rozróżnia komórki: zwierzęcą, roślinną, grzybową i prokariotyczną • wymienia i wskazuje składniki błon biologicznych, właściwości i funkcje • wymienia rodzaje	• wyjaśnia zależność między wymiarami komórki a jej powierzchnią i objętością • omawia model budowy błony biologicznej • wyjaśnia różnicę między transportem biernym a transportem czynnym • rozróżnia endocytozę i egzocytozę • charakteryzuje białka błonowe • wyjaśnia znaczenie jąderka i	• porównuje komórkę prokariotyczną z komórką eukariotyczną • wskazuje cechy wspólne i różnice między komórkami eukariotycznymi • charakteryzuje białka błonowe i właściwości lipidów występujących w błonach biologicznych • wyjaśnia selektywny charakter błon biologicznych • charakteryzuje różne	• analizuje rozmieszczenie białek i lipidów w błonach biologicznych • wykazuje związek budowy błony z pełnionymi przez nią funkcjami • wyjaśnia różnice w sposobie działania białek kanałowych i nośnikowych • wyjaśnia, dlaczego błona biologiczna jest selektywnie	• wyjaśnia, dlaczego komórki mają niewielkie rozmiary • argumentuje i • wykazuje i omawia związek budowy komórki z pełnioną przez nią funkcją • wyjaśnia związek właściwości białek błonowych z budową komórki • planuje doświadczenie mające na celu udowodnienie selektywnej

	transportu przez błonę • wyjaśnia pojęcia: <i>osmoza</i> ,	otoczki jądrowej • charakteryzuje budowę	rodzaje transportu przez błony	przepuszczalna • przedstawia sposoby	przepuszczalności błony • wyjaśnia, dlaczego
--	---	---	-----------------------------------	---	---

	<i>turgor, plazmoliza, depłazmoliza</i> - określa budowę i funkcje jądra komórkowego - podaje składniki i funkcje cytozolu - wymienia elementy cytoszkieletu i ich funkcje - opisuje budowę i funkcje mitochondriów i plastydów - przedstawia założenia teorii endosymbiozy - charakteryzuje budowę i rolę siateczki śródplazmatycznej rybosomów, aparatu Golgiego i lizosomów - przedstawia budowę i funkcję ściany komórkowej - przedstawia etapy cyklu komórkowego - rozpoznaje etapy mitozy i mejozy - wyjaśnia różnice między komórką haploidalną a komórką diploidalną	chloroplastu - porównuje siateczkę śródplazmatyczną szorstką gładką - wskazuje różnice w budowie pierwotnej i wtórnej ściany komórkowej roślin - wyjaśnia pojęcia: <i>kariokineza, cytokineza</i> - charakteryzuje poszczególne etapy mitozy - wyjaśnia rolę interfazy w cyklu życiowym komórki - charakteryzuje przebieg mejozy - charakteryzuje przebieg procesu <i>crossing-over+</i>	- przedstawia skutki umieszczenia komórki roślinnej oraz zwierzęcej w roztworach hipo, izo i hipertonicznym - wykazuje związek między budową błon a jej funkcjami - charakteryzuje budowę chromosomu - porównuje elementy cytoszkieletu pod względem budowy, funkcji i rozmieszczeni - wyjaśnia, od czego zależą liczba i rozmieszczenie mitochondriów w komórce - porównuje typy plastydów - wyjaśnia, dlaczego mitochondria i plastydy nazywa się organellami półautonomicznymi - omawia rolę składników wakuoli - wyjaśnia rolę tonoplastu w procesach osmotycznych	powstawania plastydów i możliwości przekształcania różnych rodzajów plastydów - wyjaśnia rolę substancji osmotycznie czynnych zawartych w wakuoli roślinnej - omawia funkcjonalne powiązanie między rybosomami, siateczką śródplazmatyczną, aparatem Golgiego a błoną komórkową - wskazuje sytuacje, w których apoptoza komórek jest konieczna - wskazuje różnice w przebiegu cytokinezy komórek roślinnych i zwierzęcych - wyjaśnia zmiany zawartości DNA podczas mejozy i jej znaczenie	w przypadku odwodnienia podaje się pacjentom dożylnie roztwór soli fizjologicznej, a nie wodę - określa zależność między aktywnością metaboliczną komórki a ilością i budową mitochondriów - wyjaśnia, w jaki sposób substancje modyfikujące wtórną ścianę komórkową zmieniają jej właściwości - wyjaśnia, w jaki sposób cykl komórkowy jest kontrolowany w komórce - argumentuje konieczność zmian zawartości DNA podczas mejozy - wyjaśnia związek rozmnażania płciowego z zachodzeniem procesu mejozy
IV. Metabolizm	- wyjaśnia pojęcie <i>metabolizmu</i>, oraz kierunki przemian metabolicznych - wymienia rodzaje fosforylacji - przedstawia budowę i funkcję ATP i enzymów - przedstawia istotę reakcji utleniania i redukcji - wymienia czynniki	- podaje poziom energetyczny substratów i produktów reakcji endoergicznych i egzoergicznych - wymienia cechy ATP - wymienia nośniki elektronów - wskazuje postaci utlenione i zredukowane przekaźników elektronów na schematach - wskazuje podstawowe	- omawia przebieg fosforylacji substratowej, fotosyntetycznej i oksydacyjnej - porównuje istotę procesów anabolicznych i katabolicznych - przedstawia znaczenie NAD⁺, FAD, NADP⁺ w procesach utleniania i redukcji - omawia właściwości	- 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	- wykazuje, że procesy anaboliczne i kataboliczne są ze sobą powiązane - wyjaśnia, czym jest swoistość substratowa enzymu i z czego ona wynika - przedstawia argumenty potwierdzające rolę obu fotosystemów w fotosyntezie

	wpływające na szybkość				
--	------------------------	--	--	--	--

	reakcji enzymatycznych • wyjaśnia pojęcia: <i>stała Michaelisa, inhibitor, aktywator</i> • przedstawia sposoby regulacji aktywności enzymów • przedstawia rodzaje inhibitorów i ich rolę • wymienia produkty i substraty fotosyntezy • charakteryzuje główne etapy fotosyntezy • wyjaśnia znaczenie fotosyntezy dla organizmów • wyjaśnia pojęcie <i>oddychanie komórkowe</i> • określa znaczenie oddychania komórkowego dla organizmu • wymienia etapy i lokalizację oddychania tlenowego • wymienia czynniki wpływające na intensywność oddychania tlenowego • wyjaśnia pojęcia: <i>oddychanie beztlenowe, fermentacja</i> • wymienia organizmy przeprowadzające oddychanie beztlenowe i fermentację • określa lokalizację fermentacji w komórce i • wymienia zastosowanie fermentacji • wymienia zbędne	różnice między fotosyntezą oksygeniczną a fotosyntezą 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 • wykazuje związek budowy mitochondrium z przebiegiem procesu oddychania komórkowego • analizuje na podstawie schematu przebieg glikolizy, reakcji pomostowej, cyklu Krebsa i łańcucha oddechowego • wyróżnia substraty i produkty tych procesów • uzasadnia, że oddychanie komórkowe ma charakter kataboliczny • wyjaśnia różnicę między oddychaniem beztlenowym a fermentacją • omawia wykorzystanie fermentacji w życiu człowieka	enzymów • 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 • wyjaśnia mechanizm powstawania ATP w procesie chemiosmozy w chloroplaście • porównuje na podstawie schematu fotofosforylację cykliczną i fotofosforylację niecykliczną • omawia budowę cząsteczki chlorofilu • omawia budowę i funkcje fotosystemów I i II • omawia przebieg poszczególnych etapów cyklu Calvina • omawia budowę i działanie fotosystemów • wyjaśnia związek między fazą zależną od światła a fazą niezależną od światła • omawia przebieg utleniania kwasów tłuszczowych, syntezę kwasów tłuszczowych, glukoneogenezy, glikogenolizy, przemian	czynników na aktywność enzymów • porównuje barwniki roślinne i wskazuje ich znaczenie w fotosyntezie • określa warunki, przebieg oraz efekty fosforylacji fotosyntetycznej cyklicznej i niecyklicznej • omawia przebieg poszczególnych etapów oddychania tlenowego • przedstawia bilans energetyczny oddychania tlenowego • przedstawia, na czym polega fosforylacja substratowa • określa zysk energetyczny procesów beztlenowych • określa warunki, w których zachodzi fermentacja • analizuje przebieg fermentacji alkoholowej i mlekowej • omawia przebieg rozkładu białek, cukrów i tłuszczów • określa znaczenie acetylokoenzymu A w przebiegu różnych szlaków metabolicznych • wyjaśnia, dlaczego amoniak powstający w tkankach nie jest transportowany do wątroby w stanie wolnym • wyjaśnia związek	• wyjaśnia, dlaczego łańcuch oddechowy zachodzi wyłącznie w warunkach tlenowych • wyjaśnia, dlaczego utlenianie substratu energetycznego w warunkach tlenowych dostarcza więcej energii niż w warunkach beztlenowych • wykazuje związek procesów (utleniania kwasów tłuszczowych, syntezy kwasów tłuszczowych, glukoneogenezy, glikogenolizy) z pozyskiwaniem energii przez komórkę
--	---	---	--	--	---

	produkty katabolicznych		białek, cykl moczniowy	między katabolizmem aminokwasów i białek	
--	-------------------------	--	------------------------	---	--

	przemian tłuszczów, węglowodanów i białek oraz drogi ich usuwania z organizmu • wyjaśnia pojęcia: <i>glukoneogeneza, glikogenoliza, deaminacja</i> • określa lokalizację cyklu moczniowego i glukoneogenezy w organizmie człowieka	• podaje nazwy etapów fermentacji • wyjaśnia, na czym polega cykl moczniowy, β-oksydacja, glukoneogeneza, glikogenoliza oraz deaminacja		a cyklem Krebsa	
V Bezkomórkowe czynniki zakaźne	• przedstawia budowę i cechy wirusów • definiuje pojęcia: <i>wirion, odwrotna transkrypcja</i> • przedstawia zasady profilaktyki wybranych chorób wirusowych • wskazuje znaczenie wirusów • wymienia choroby wirusowe • definiuje pojęcia: <i>wiroid, prion</i> • wymienia cechy wiroidów i prionów • wymienia choroby wywołane przez wiroidy i priony	• 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 • przedstawia wiroidy jako jednoniciowe, koliste cząsteczki RNA infekujące rośliny • omawia priony	• uzasadnia, że wirusy nie są organizmami • wyjaśnia różnicę między cyklem litycznym a cyklem lizogenicznym • wyjaśnia znaczenie odwrotnej transkrypcji w cyklu infekcyjnym retrowirusa • klasyfikuje wirusy na podstawie rodzaju kwasu nukleinowego, morfologii, typu komórki gospodarza i sposobu infekcji oraz podaje odpowiednie ich przykłady • charakteryzuje wybrane choroby wirusowe człowieka	• charakteryzuje formy wirusów pod względem budowy morfologicznej • wyjaśnia działanie szczepionek stosowanych w profilaktyce chorób wirusowych • wyjaśnia, dlaczego niektóre wirusy, np. HIV, są trudno rozpoznawalne przez układ odpornościowy człowieka • wyjaśnia różnice między wiroidem a wirusem	• 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 • przedstawia prawdopodobny mechanizm chorobotwórczego działania wiroidów i prionów
VI. Różnorodność prokariotów, protistów, grzybów i porostów	• charakteryzuje budowę komórki bakteryjnej • wymienia czynności życiowe bakterii • klasyfikuje bakterie w zależności od sposobu odżywiania i oddychania • wymienia sposoby rozmnażania bezpłciowego bakterii • definiuje pojęcia: <i>transdukcja, transformacja,</i>	• przedstawia różnice w budowie ściany komórkowej bakterii Gram-ujemnych i Gram-dodatnich • określa znaczenie form przetrwalnikowych w cyklu życiowym bakterii • wyjaśnia znaczenie procesów płciowych zachodzących u bakterii • określa rolę antybiotyków w leczeniu chorób bakteryjnych	• wyjaśnia, na czym polegają różnice w budowie komórki bakterii samo- i cudzożywej • określa różnice między archeowcami a bakteriami • charakteryzuje poszczególne grupy bakterii w zależności od sposobów odżywiania i oddychania oraz podaje ich przykłady • wyjaśnia rolę bakterii	• 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	• 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 • wyjaśnia przebieg cyklu rozwojowego grzyba, posługując się nietypowym

	<i>anabioza, taksja</i> • przedstawia cel i przebieg koniugacji u bakterii • przedstawia znaczenie archeowców • podaje przykłady pozytywnego i negatywnego znaczenia bakterii • wymienia wybrane choroby bakteryjne cechy charakterystyczne grzybów • definiuje pojęcia: <i>grzybnia, strzępka, owocnik, mikoryza</i> • podaje sposoby rozmnażania grzybów • przedstawia znaczenie grzybów i porostów • przedstawia budowę i sposób życia porostu • wymienia sposoby rozmnażania się porostów • wyjaśnia znaczenie porostów jako organizmów pionierskich oraz bioindykatorów	wyjaśnia, dlaczego grzyby są plechowcami • rozróżnia poszczególne fazy jądrowe w cyklach rozwojowych grzybów: haplofazę, diplofazę, dikariofazę • omawia sposoby oddychania grzybów • przedstawia przebieg zapłodnienia zachodzącego u grzybów (plazmogamia i kariogamia) • określa wpływ grzybów na zdrowie i życie człowieka • wymienia rodzaje zarodników • charakteryzuje korzyści dla obu organizmów wchodzących w stosunki mykorytyczne • przedstawia zależność pomiędzy grzybami a zielenicami lub sinicami tworzącymi porosty • wymienia rodzaje plech porostów	w obiegu azotu w przyrodzie • omawia etapy koniugacji komórek bakterii • omawia objawy wybranych chorób bakteryjnych człowieka • porównuje sposoby rozmnażania się grzybów • omawia etapy cyklu rozwojowego sprzężniowców, workowców i podstawczaków • wymienia gatunki grzybów saprobiontycznych, pasożytniczych i symbiotycznych • przedstawia zasady profilaktyki chorób człowieka wywołanych przez grzyby • wyjaśnia wpływ tlenu siarki (IV) na występowanie porostów w przyrodzie • przedstawia znaczenie porostów w przyrodzie i dla człowieka	• określa kryteria klasyfikacji grzybów • porównuje typy mikoryz • wskazuje różnice między zarodnikami – mitosporami – a mejosporami oraz między egzosporami a endosporami • wskazuje fazę dominującą w cyklach rozwojowych sprzężniaków, workowców i podstawczaków • wykazuje różnice między różnymi sposobami rozmnażania płciowego grzybów • wykazuje konieczność respektowania zasad profilaktyki chorób wywołanych przez grzyby • określa rolę rozmnożeń w rozmnażaniu porostów • wyjaśnia związek między organizmami wchodzącymi w skład plechy porostu	przykładem zaczerpniętym z innego źródła wiedzy niż podręcznik wyjaśnia przemianę faz jądrowych, wskazując, która z nich jest dominująca wykazuje rolę porostów jako bioindykatorów w przyrodzie, posługując się nietypowymi przykładami na podstawie różnych źródeł wiedzy
VII. Różnorodność roślin	• wymienia przykłady adaptacji roślin do życia na lądzie • wymienia formy ekologiczne roślin • wymienia ogólne cechy roślin zarodnikowych i roślin nasiennych • określa rolę tkanek twórczych i stałych • omawia budowę epidermy	• wymienia cechy tkanek twórczych • określa lokalizację merystemów w roślinie • charakteryzuje działanie merystemów pierwotnych i wtórnych • omawia znaczenie wytworów epidermy • przedstawia znaczenie aparatów szparkowych	• klasyfikuje tkanki ze względu na różne kryteria podziału • wymienia wytwory epidermy • podaje i opisuje cechy budowy drewna i łyka • omawia efekty działania kambium i fellogenu • charakteryzuje tkanki wzmacniające	• porównuje budowę epidermy i ryzodermę • charakteryzuje sposób powstawania, budowę i znaczenie korkowicy • porównuje budowę i funkcję tkanek przewodzących • klasyfikuje i opisuje wiązki przewodzące • opisuje budowę zarodka,	• wyjaśnia różnicę między różnymi typami wiązek przewodzących • analizuje i wyjaśnia przystosowania tkanek przewodzących, które ułatwiają transport substancji w roślinie • porównuje i wyjaśnia rolę hipokotyli i epikotyli • analizuje sposoby

	i korkowicy - wymienia rodzaje tkanek miękkiszowych - omawia budowę i funkcje tkanek wzmacniających i przewodzących - dzieli rośliny okrytonasienne na jednoliścienne i dwuliścienne - wymienia główne funkcje korzenia - przedstawia i rozróżnia systemy korzeniowe - charakteryzuje budowę strefową korzenia - wymienia modyfikacje budowy korzeni - definiuje pojęcia: <i>pęd, bylina</i> - przedstawia budowę anatomiczną łodygi - wymienia modyfikacje budowy łodygi wymienia funkcje liści - przedstawia budowę anatomiczną liścia - wymienia typy ulistnienia i unerwienia liści - wymienia modyfikacje budowy liści - wymienia cechy mchów - opisuje budowę gametofitu i sporofitu	i kutykuli dla roślin lądowych - omawia budowę i funkcję poszczególnych rodzajów miękkiszu - porównuje budowę palowego i wiązkowego systemu korzeniowego oraz uzasadnia, że systemy te stanowią adaptację do warunków środowiska - omawia etapy przyrostu na grubość korzenia - charakteryzuje budowę morfologiczną łodygi - omawia etapy przyrostu łodygi na grubość - omawia rodzaje ulistnienia i unerwienia - podaje przykłady liści pojedynczych i złożonych - przedstawia budowę anatomiczną liści występujących u różnych form ekologicznych roślin - 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 - charakteryzuje paprociowe, widłakowe i skrzypowe - na podstawie schematu przedstawia cykl rozwojowy	- interpretuje nazwę roślin jednoliściennych i dwuliściennych - omawia proces kiełkowania nasienia - charakteryzuje modyfikacje budowy korzeni - porównuje budowę pierwotną korzenia z budową wtórną - charakteryzuje modyfikacje budowy łodygi - charakteryzuje budowę wtórną łodygi - porównuje budowę pierwotną łodygi z budową wtórną - omawia budowę morfologiczną liścia - klasyfikuje rodzaje liści według różnych kryteriów podziału - określa znaczenie modyfikacji liści 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 - omawia budowę morfologiczną i anatomiczną paprotników - analizuje cykl rozwojowy rośliny jednako i różnozarodnikowej - charakteryzuje przedstawicieli	uwzględniając funkcje poszczególnych części - wyjaśnia, w jaki sposób następuje przyrost korzenia na grubość - porównuje różne modyfikacje korzenia - uzasadnia, że modyfikacje korzeni są adaptacją do różnych warunków środowiska i pełnionych funkcji - uzasadnia, że modyfikacje łodygi są adaptacjami do różnych warunków środowiska i pełnionych funkcji - przedstawia argumenty za tezą, że wytwarzanie podziemnych pędów u bylin jest sposobem na przetrwanie trudnych warunków środowiskowych - 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 - uzasadnia, że u mszaków występuje heteromorficzna przemiana pokoleń - porównuje budowę gametofitu z budową sporofitu u mchów - podaje cechy paprociowych, które zdecydowały	powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w korzeniu i łodydze uwzględniając efekty ich działalności - porównuje budowę anatomiczną liścia rośliny szpilkowej i dwuliściennej oraz uzasadnia przyczyny różnic w ich budowie - 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 - uzasadnia, dlaczego paprotniki należą do roślin naczyniowych - podaje cechy wspólne dla paprociowych, skrzypowych i widłakowych - porównuje cykle rozwojowe paprotników oraz nagozależkowych i na tej podstawie określa, jakie cechy pojawiły się u roślin nagozależkowych oraz wyjaśnia ich znaczenie - przedstawia budowę kwiatu rośliny nagozależkowej i określa elementy homologiczne do struktur występujących u paprotników - uzasadnia, dlaczego rośliny unikają samozapylenia - wyjaśnia mechanizmy
--	---	--	--	---	---

	mchów • przedstawia sposoby rozmnażania się mchów • podaje znaczenie mchów • wymienia charakterystyczne cechy paprotników i • wymienia przykłady	nerecznicy samczej, skrzypu polnego • określa rolę poszczególnych	paprociowych, widłakowych i		
--	---	---	-----------------------------	--	--

gatunków paprociowych, widłakowych i skrzypowych • opisuje budowę gametofitu i sporofitu paprotników • podaje znaczenie paprotników • 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 • określa, czym są gametofit męski i żeński u roślin nagozalążkowych • przedstawia budowę szyszki i nasienia sosny zwyczajnej • przedstawia znaczenie roślin nagozalążkowych • wymienia cechy roślin okrytozalążkowych • definiuje pojęcie: <i>kwiatostan</i> • określa, czym są gametofit męski i gametofit żeński u roślin okrytozalążkowych • wymienia formy roślin okrytozalążkowych • omawia budowę kwiatu obupłciowego i wiatropylnego roślin	elementów gametofitu i sporofitu paprotników • wyjaśnia pochodzenie węgla kamiennego 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 • na podstawie schematu przedstawia rozwój makrospory i mikrospory oraz gametofitu żeńskiego i gametofitu męskiego nagozalążkowych • rozróżnia rośliny jednoroczne od dwuletnich i bylin • podaje przykłady różnych typów kwiatostanów • omawia przebieg cyklu rozwojowego roślin okrytozalążkowych • podaje cechy budowy kwiatu zapylanego przez zwierzęta • podaje mechanizmy ochrony roślin przed samozapyleniem • przedstawia przebieg podwójnego zapłodnienia u roślin okrytozalążkowych • omawia sposoby rozprzestrzeniania się nasion i owoców • charakteryzuje różne	skrzypowych • wyjaśnia znaczenie kwiatu, nasion, zalążka i łagiewki pyłkowej u nagozalążkowych • przedstawia budowę oraz rozwój gametofitu męskiego i żeńskiego rośliny nagozalążkowej • wyjaśnia przebieg cyklu rozwojowego rośliny nagozalążkowej • wymienia rodzaje kwiatów u roślin jednopiennych i dwupiennych • omawia funkcje elementów kwiatu obupłciowego u rośliny okrytozalążkowej • omawia budowę oraz rozwój gametofitu męskiego i gametofitu żeńskiego u rośliny okrytozalążkowej • wyjaśnia związek między zapyleniem a zapłodnieniem • wyjaśnia na przykładach związek między budową kwiatu rośliny okrytozalążkowej 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	o opanowaniu środowiska lądowego i osiągnięciu większych rozmiarów niż mszaki • porównuje cykle rozwojowe paprociowych, skrzypowych i widłakowych • porównuje budowę sporofitu z budową gametofitu rośliny nagozalążkowej • wykazuje związek między budową nasienia a sposobem rozprzestrzeniania się nasion roślin nagozalążkowych • wykazuje różnice między kwiatem wiatropylnym a kwiatem owadopylnym • wyjaśnia różnicę między samozapyleniem a zapyleniem krzyżowym • rozróżnia typy kwiatostanów i wymienia przykłady roślin, u których dany typ kwiatostanu występuje • porównuje sposoby powstawania różnych typów owoców • podaje kryterium podziału nasion na bielmowe, bezbielmowe i obielmowe oraz określa podobieństwa i różnice między tymi typami • porównuje różne sposoby rozmnażania wegetatywnego	ochrony roślin przed samozapyleniem • wymienia cechy roślin okrytozalążkowych odróżniające je od nagozalążkowych i wykazuje znaczenie adaptacyjne tych cech • wykazuje związek budowy owocu ze sposobem rozprzestrzeniania się roślin okrytozalążkowych
--	--	---	---	---

	okrytozalążkowych		opanowania środowiska lądowego przez rośliny nasienne ● rozróżnia i charakteryzuje	● wyjaśnia znaczenie roślin okrytozalążkowych w przyrodzie i dla	
--	-------------------	--	---	--	--

	• charakteryzuje budowę sporofitu roślin okrytozalążkowych • przedstawia budowę owocu • wymienia różne typy owoców i owocostanów • klasyfikuje nasiona • wymienia sposoby rozprzestrzeniania się owoców • wymienia sposoby rozmnażania wegetatywnego roślin • wymienia cechy, na podstawie których porównuje rośliny jednoliścienne z dwuliściennymi	rodzaje owoców • przedstawia, w jaki sposób rozmnażanie wegetatywne jest wykorzystywane w rolnictwie • charakteryzuje rośliny jednoliścienne i dwuliścienne • wymienia przykłady roślin jednoliściennych i dwuliściennych	rośliny jednoliścienne i dwuliścienne	człowieka	
VIII. Funkcjonowanie zwierząt	• wymienia funkcje powłoki ciała u zwierząt • charakteryzuje budowę powłoki ciała u bezkręgowców i strunowców • wyjaśnia, dlaczego zwierzęta osiadłe lub mało ruchliwe mają promienistą symetrię ciała • wymienia korzyści posiadania dwubocznej symetrii ciała • wyjaśnia różnicę między ruchem rzęskowym a ruchem mięśniowym • wymienia zwierzęta poruszające się ruchem rzęskowym i mięśniowym • wymienia rodzaje ruchu u wybranych grup zwierząt w środowisku wodnym i lądowym • definiuje pojęcia:	• wyjaśnia znaczenie nabłonka syncytialnego u płazińców pasożytniczych • wyjaśnia znaczenie szkieletu zewnętrznego u stawonogów • wyjaśnia znaczenie muszli u mięczaków • omawia budowę skóry kręgowców • wyjaśnia zasadę skurczu mięśnia • wyjaśnia znaczenie mięśni poprzecznie-prążkowanych • określa znaczenie szkieletu zewnętrznego i wewnętrznego • omawia przystosowania anatomiczne, morfologiczne i fizjologiczne zwierząt do życia w środowisku wodnym i lądowym • klasyfikuje zwierzęta ze względu na wielkość pobieranego pokarmu, źródnicowanie pokarmu,	• wskazuje różnice w budowie powłoki ciała u bezkręgowców i kręgowców • wymienia wytwory naskórka i skóry właściwej u kręgowców • uzasadnia związek między symetrią ciała zwierząt a ich trybem życia • omawia budowę układu wodnego (ambulakralnego) szkarłupni • porównuje szkielet zewnętrzny ze szkieletem wewnętrznym • uzasadnia związek między sposobem poruszania się zwierząt a środowiskiem życia • wyjaśnia różnicę między lotem biernym a lotem czynnym • omawia różnice między trawieniem	• uzasadnia związek między funkcją powłoki ciała a środowiskiem życia zwierząt • analizuje związek budowy powłoki ciała zwierząt z pełnioną funkcją • wymienia białka motoryczne • wyjaśnia rolę białek motorycznych • omawia budowę rzęsek i komórek kołnierzykowych • wyjaśnia rolę filamentów aktynowych i miozynowych • definiuje pojęcie <i>szkielet hydrauliczny</i> • omawia etapy ruchu lokomotorycznego na przykładzie dżdżownicy • porównuje warunki życia w wodzie, powietrzu i na lądzie	

				• omawia budowę żołądka	
--	--	--	--	-------------------------	--

<i>organizmy cudzożywne (heterotroficzne), trawienie</i> • wyjaśnia, na czym polega trawienie wewnątrzkomórkowe i zewnątrzkomórkowe • omawia plan budowy układu pokarmowego heterotrofów • porównuje przewod pokarmowy roślinożercy i drapieżnika • wyjaśnia znaczenie endosymbiontów w trawieniu pokarmu • definiuje pojęcia: <i>oddychanie komórkowe, wymiana gazowa, dyfuzja, ciśnienie cząsteczkowe</i> • omawia etapy wymiany gazowej • wymienia narządy wymiany gazowej u zwierząt wodnych i lądowych oraz podaje przykłady organizmów • wymienia rodzaje płynów ciała będących nośnikami substancji w organizmach zwierząt • omawia ogólną budowę układu krwionośnego • wymienia funkcje układu krwionośnego • wymienia rodzaje naczyń krwionośnych i ich funkcje • omawia budowę serca kręgowców • definiuje pojęcia: <i>receptor, odruch, neuron, hormon</i>	rodzaj pożywienia i sposób jego zdobywania oraz podaje przykłady zwierząt do każdej klasyfikacji • wyjaśnia, na czym polega modyfikacja układu pokarmowego w rozwoju ewolucyjnym zwierząt • omawia etapy trawienia pokarmu • omawia warunki zachodzenia dyfuzji • wyjaśnia, na czym polega związek między wymianą gazową a dyfuzją • porównuje budowę płuc kręgowców • rozróżnia transport wewnątrzkomórkowy i zewnątrzkomórkowy • wymienia rodzaje barwników oddechowych i przykłady grup, zwierząt, u których występują • porównuje układ krwionośny otwarty z układem krwionośnym zamkniętym • wymienia grupy zwierząt, u których występuje otwarty lub zamknięty układ krwionośny • charakteryzuje narządy zmysłów zwierząt pod względem budowy i funkcji • nazywa układy nerwowe bezkręgowców i wymienia ich cechy • porównuje odruchy bezwarunkowe i warunkowe • charakteryzuje budowę układu nerwowego strunowców	wewnątrzkomórkowym a trawieniem zewnątrzkomórkowym • uzasadnia związek między budową układu pokarmowego a trybem życia zwierzęcia i stopniem rozwoju ewolucyjnego • wyjaśnia rolę poszczególnych narządów układu pokarmowego heterotrofów • porównuje warunki wymiany gazowej w wodzie i powietrzu, uwzględniając wady i zalety tych środowisk • porównuje wymianę gazową zewnętrzną z wymianą gazową wewnętrzną • omawia sposoby wymiany gazowej • charakteryzuje budowę i funkcjonowanie narządów wymiany gazowej u zwierząt wodnych i lądowych • charakteryzuje barwniki oddechowe • omawia transport substancji u bezkręgowców i kręgowców • porównuje budowę układów krwionośnych kręgowców • porównuje budowę serca kręgowców • klasyfikuje receptory ze względu na pochodzenie bodźców oraz budowę receptora • porównuje układy nerwowe bezkręgowców • wyjaśnia, na czym polega proces cefalizacji • porównuje budowę	przeżuwaczy • uzasadnia różnice w budowie przewodu pokarmowego roślinożercy i drapieżnika • omawia modyfikacje układu pokarmowego w rozwoju ewolucyjnym u zwierząt • porównuje ciśnienie parcjalne tlenu i dwutlenku węgla w ośrodkach biorących udział w wymianie gazowej • uzasadnia związek między sposobem wymiany gazowej a wielkością i trybem życia zwierząt • wyjaśnia, na czym polega zasada przeciwpądów u ryb • omawia działanie wieczek skrzelowych u ryb • wyjaśnia różnicę między płucami dyfuzyjnymi a płucami wentylowanymi • uzasadnia związek między rozmiarami ciała zwierząt i tempem metabolizmu a sposobem transportu substancji • porównuje budowę układów krwionośnych bezkręgowców • omawia budowę oka złożonego stawonogów • wyjaśnia, dlaczego większość narządów zmysłów znajduje się w przedniej części ciała zwierząt • wymienia czynniki mające wpływ na budowę i stopień
--	---	--	--

	• klasyfikuje receptory ze względu na rodzaj				
--	--	--	--	--	--

	docierającego bodźca - wymienia pięć rodzajów zmysłów u zwierząt - omawia budowę i funkcje poszczególnych elementów mózgowia kręgowców - omawia znaczenie układu hormonalnego zwierząt - definiuje pojęcia: <i>osmoregulacja</i>, <i>wydalanie</i> - wymienia produkty przemiany materii - definiuje pojęcia: <i>zwierzęta amonioteliczne</i>, <i>ureoteliczne</i>, <i>urykoteliczne</i> - wymienia narządy wydalnicze u bezkręgowców i strunowców - wymienia sposoby rozmnażania bezpłciowego i podaje przykłady grup zwierząt, u których one występują - definiuje pojęcia: <i>rozdzielność płciowa</i>, <i>obojnactwo</i> (<i>hermafrodytyzm</i>), <i>dymorfizm płciowy</i> - wyjaśnia różnicę między zaplemnieniem a zapłodnieniem - wymienia kolejne etapy rozwoju zarodkowego organizmu	- rozdziela ośrodkowy i obwodowy układ nerwowy u kręgowców - omawia mechanizm osmoregulacji u zwierząt lądowych i wodnych - wymienia drogi usuwania produktów przemiany materii - określa wady i zalety rozmnażania bezpłciowego - porównuje zapłodnienie zewnętrzne z zapłodnieniem wewnętrznym - definiuje pojęcie <i>ontogeneza</i> - charakteryzuje okresy rozwoju pozazarodkowego - wymienia przykłady zwierząt o rozwoju prostym i złożonym - charakteryzuje zwierzęta jajorodne, jajożyworodne i żyworodne oraz podaje ich przykłady	mózgowia kręgowców - omawia regulację hormonalną zwierząt np. linienia owadów - wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi osmoregulacja u zwierząt izo, hiper i hipoosmotycznych - wymienia grupy zwierząt i rodzaje produktów przemian azotowych - porównuje produkty przemian oraz warunki środowiskowe, w jakich żyją zwierzęta amonioteliczne, ureoteliczne i urykoteliczne - charakteryzuje budowę narządów wydalniczych bezkręgowców i strunowców - charakteryzuje sposoby rozmnażania bezpłciowego - wyjaśnia, dlaczego u pasożytów wewnętrznych i zwierząt mało ruchliwych występuje obojnactwo - wyjaśnia, na czym polega zapłodnienie krzyżowe i samozapłodnienie oraz podaje przykłady zwierząt, u których zachodzą te procesy - wyjaśnia, na czym polega partenogeneza (dzieworództwo) i heterogonia - charakteryzuje kolejne etapy rozwoju zarodkowego organizmu - omawia sposób powstania wtórnej jamy ciała u pierwoustych i wtóroustych - porównuje przebieg rozwoju prostego i złożonego	zaawansowania układu nerwowego - analizuje kolejne etapy ewolucji układu nerwowego bezkręgowców - porównuje warunki życia na lądzie i w wodzie pod kątem utrzymania równowagi wodno-mineralnej - uzasadnia związek między rodzajem wydalanych produktów, a trybem życia zwierząt - porównuje rozmnażanie bezpłciowe i płciowe - wymienia przykłady zwierząt będących hermafrodytami - uzasadnia, że rodzaj zaplemnienia i zapłodnienia związany jest ze środowiskiem życia - określa wady zapłodnienia zewnętrznego - klasyfikuje jaja ze względu na ilość i rozmieszczenie żółtka - wymienia listki zarodkowe i powstające z nich struktury u człowieka - określa kryterium podziału zwierząt na pierwousty i wtórouste	
--	--	---	--	--	--

