

Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny BIOLOGIA

KLASA I Liceum Ogólnokształcące edukacja kosmetologia i wizaż

Zintegrowane z programem nauczania “Nowa Biologia na Czasie” w zakresie rozszerzonym autorstwa Urszuli Poziomek

Temat z podręcznika	Poziom wymagań				
	ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
Metody badawcze w biologii	- 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	- 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	- omawia zasady prowadzenia i dokumentowania badań - określa główne etapy badań do konkretnych obserwacji i doświadczeń biologicznych - planuje przykładową obserwację biologiczną - wykonuje dokumentację przykładowej obserwacji	- analizuje kolejne etapy prowadzenia badań - odnosi się do wyników uzyskanych przez innych badaczy - ocenia poprawność zastosowanych procedur badawczych - formuluje wnioski	- właściwie planuje obserwacje i doświadczenia oraz interpretuje ich wyniki - odróżnia próbę kontrolną pozytywną od próby kontrolnej negatywnej
Obserwacje mikroskopowe	- podaje nazwy elementów układu optycznego i układu mechanicznego mikroskopu optycznego - wymienia cechy obrazu oglądanego w mikroskopie optycznym - obserwuje pod mikroskopem gotowe preparaty - oblicza powiększenie mikroskopu	wyjaśnia sposób działania mikroskopów optycznego i elektronowego	- porównuje działanie mikroskopu optycznego i mikroskopu elektronowego - wymienia zalety i wady mikroskopów optycznych oraz elektronowych - podjękuje próbę wykonania poprawnie preparatu mikroskopowego i obejrzenia go pod mikroskopem	- określa zasadę działania mikroskopu fluorescencyjnego - wyjaśnia różnicę w sposobie działania mikroskopów elektronowych: transmisyjnego i skaningowego - samodzielnie wykonuje preparaty mikroskopowe	- na podstawie różnych zdjęć zamieszczonych w literaturze popularnonaukowej wskazuje, za pomocą jakiego mikroskopu uzyskano przedstawiony obraz i uzasadnia swój wybór - stosuje pojęcie <i>zdolność rozdzielcza</i> do opisania 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
Skład chemiczny organizmów	- klasyfikuje związki chemiczne na organiczne i nieorganiczne - wymienia związki budujące organizm - klasyfikuje pierwiastki na makroelementy i mikroelementy (Fe, I, F) - wymienia pierwiastki biogenne	- omawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów - wyjaśnia pojęcie: <i>pierwiastki biogenne</i> - określa znaczenie i występowanie wybranych typów	- charakteryzuje budowę różnych typów wiązań chemicznych - charakteryzuje właściwości fizykochemiczne wody - uzasadnia znaczenie soli mineralnych dla organizmów	- rysuje modele różnych typów wiązań chemicznych - wykazuje związek między budową i właściwościami cząsteczki wody a jej rolą w organizmie - przeprowadza proste doświadczenia dotyczące właściwości wody	- przeprowadza samodzielnie doświadczenia dotyczące zmian napięcia powierzchniowego wody oraz właściwie interpretuje uzyskane wyniki - wskazuje i wyjaśnia sposób oddziaływań między cząsteczkami na funkcjonowanie organizmów

	- wymienia wiązania i oddziaływania chemiczne - wymienia funkcje wody - podaje właściwości fizykochemiczne wody - wymienia funkcje soli mineralnych	wiązań i oddziaływań chemicznych - wskazuje substancje hydrofilowe i hydrofobowe oraz określa ich właściwości - omawia budowę cząsteczki wody - określa, za jakie właściwości wody odpowiadają wskazane zjawiska, np. unoszenie się lodu na powierzchni wody			
Budowa i funkcje sacharydów	- klasyfikuje sacharydy na monosacharydy, disacharydy i polisacharydy oraz podaje ich przykłady - wymienia właściwości monosacharydów, disacharydów i polisacharydów - nazywa wiązanie glikozydowe i wskazuje je na schematach cukrów złożonych - nazywa czynnik za pomocą którego wykryje skrobię	- określa kryterium klasyfikacji sacharydów - wyjaśnia, w jaki sposób powstaje wiązanie O-glikozydowe (α, β) - omawia występowanie i znaczenie wybranych monosacharydów, disacharydów i polisacharydów - wskazuje sposób wykrywania skrobi w materiale biologicznym	- wskazuje różnice między poszczególnymi monosacharydami - charakteryzuje i porównuje budowę wybranych polisacharydów - porównuje budowę chemiczną monosacharydów, disacharydów i polisacharydów - planuje doświadczenie mające na celu wykrycie skrobi - planuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające wykryć skrobię w bulwie ziemniaka	- omawia powstawanie form pierścieniowych monosacharydów - ilustruje powstawanie wiązania O-glikozydowego - planuje doświadczenie mające na celu wykrycie glukozy w materiale biologicznym	- planuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające wykryć glukozę - wyjaśnia właściwości redukujące glukozy - wyjaśnia, dlaczego skrobia i celuloza pełnią podobne funkcje w organizmie
Budowa i funkcje lipidów	- klasyfikuje lipidy ze względu na budowę cząsteczek - podaje podstawowe funkcje lipidów - podaje podstawowe znaczenie lipidów - wskazuje znaczenie cholesterolu	- wyjaśnia, na czym polega różnica między tłuszczami nasyconymi a tłuszczami nienasyconymi - wymienia kryteria klasyfikacji lipidów - omawia budowę trójglicerydu - omawia budowę fosfolipidów i ich rozmieszczenie w błonie komórkowej	- charakteryzuje budowę lipidów prostych, złożonych w tym izoprenowych - wyjaśnia znaczenie cholesterolu - wskazuje związek między obecnością wiązań podwójnych w kwasach tłuszczowych a właściwościami lipidów	- porównuje poszczególne grupy lipidów - omawia budowę fosfolipidów i ich rozmieszczenie w błonie biologicznej - analizuje i porównuje budowę triglicerydu i fosfolipidu - wyjaśnia znaczenie karotenoidów dla roślin	- wyjaśnia związek między budową poszczególnych lipidów a funkcjami, jakie pełnią w organizmach - planuje i przeprowadza doświadczenie dotyczące wykrywania lipidów w nasionach słonecznika
Aminokwasy. Budowa i funkcje białek	- wymienia różne rodzaje aminokwasów - przedstawia budowę aminokwasów białkowych - podaje nazwę wiązania między aminokwasami - wymienia poziomy organizacji białek – strukturę przestrzenną - podaje nazwy grup białek ze względu na pełnione funkcje, liczbę aminokwasów w łańcuchu, strukturę - wymienia przykładowe białka i podaje ich funkcje - omawia budowę białek - określa biologiczne znaczenie białek (albuminy, globuliny, histony, kolagen, keratyna, hemoglobina, mioglobina)	- podaje kryteria klasyfikacji białek - wskazuje wiązanie peptydowe - wyjaśnia, na czym polegają i w jakich warunkach zachodzą koagulacja i denaturacja białek - podaje wpływ wybranych czynników fizykochemicznych na białka - charakteryzuje struktury I, II-, III- i IV-rzędową - zapisuje wzór ogólny aminokwasów - klasyfikuje białka ze względu na funkcje pełnione w organizmie	- 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 - wyjaśnia znaczenie oddziaływań w strukturach III i IV-rzędowej białka - charakteryzuje białka proste i złożone	- porównuje białka fibrylarne i globularne - porównuje proces koagulacji i denaturacji białek oraz wskazuje ich znaczenie dla organizmów	- zapisuje dowolną sekwencję aminokwasów w tripeptydzie - wykazuje związek budowy białek z ich funkcjami w organizmie
Właściwości i wykrywanie białek	- wymienia podstawowe właściwości białek - wyjaśnia pojęcia: koagulacja, denaturacja - wymienia czynniki wywołujące denaturację	opisuje doświadczenie wpływu jednego z czynników fizykochemicznych na białko	- wyjaśnia, w jakich warunkach zachodzą koagulacja i denaturacja białek - wskazuje różnicę między koagulacją a denaturacją białek	przeprowadza doświadczenie dotyczące wpływu różnych czynników fizykochemicznych (pH, temperatura) na białko	- planuje i przeprowadza doświadczenie wpływu różnych substancji na właściwości białek - planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność białek – reakcja biuretowa

Budowa i funkcje nukleotydów oraz kwasów nukleinowych	• charakteryzuje budowę pojedynczego nukleotydu DNA i RNA • przedstawia rolę DNA • wymienia wiązania występujące w DNA i RNA • wymienia rodzaje RNA i określa ich rolę • określa lokalizację DNA w komórkach eukariotycznych i prokariotycznych	• wyjaśnia, na czym polega komplementarność zasad • przedstawia rodzaje nukleotydów i ich rolę • wymienia dinukleotydy i ich rolę • wymienia i wskazuje wiązania w cząsteczce DNA • wyjaśnia pojęcie: <i>podwójna helisa</i>	• charakteryzuje budowę chemiczną i budowę przestrzenną cząsteczek DNA oraz RNA • porównuje budowę i rolę DNA z budową i rolą RNA • przedstawia proces replikacji DNA • rysuje schemat budowy nukleotydów DNA i RNA	• rozróżnia zasady azotowe na podstawie wzorów • oblicza procentową zawartość zasad azotowych w DNA • wykazuje związek replikacji z podziałem komórki	• wyjaśnia związek sekwencji DNA z 1-rzędową strukturą białek • rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności dotyczące zawartości zasad azotowych w cząsteczce DNA
Budowa i funkcje komórki. Rodzaje komórek	• wyjaśnia pojęcia: <i>komórka, organizm jednokomórkowy, organizmy wielokomórkowe, organizmy tkankowe, formy kolonijne</i> • wymienia przykłady komórek prokariotycznych i eukariotycznych • wskazuje na rysunku i podaje nazwy struktur komórki prokariotycznej i komórki eukariotycznej • rozróżnia komórki: zwierzęcą, roślinną, grzybową i prokariotyczną	• wyjaśnia zależność między wymiarami komórki a jej powierzchnią i objętością • rysuje wybraną komórkę eukariotyczną na podstawie obserwacji mikroskopowej • podaje funkcje różnych komórek w zależności od miejsca występowania	• klasyfikuje komórki ze względu na występowanie jądra komórkowego • charakteryzuje funkcje struktur komórki prokariotycznej • porównuje komórkę prokariotyczną z komórką eukariotyczną • wskazuje cechy wspólne i różnice między komórkami eukariotycznymi	• wymienia przykłady największych i najmniejszych komórek roślinnych i zwierzęcych • analizuje znaczenie wielkości i kształtu komórki w transporcie substancji do i z komórki • samodzielnie wykonuje nietrwały preparat mikroskopowy • przedstawia błony wewnątrzkomórkowe jako zintegrowany system strukturalno-funkcjonalny oraz określa jego rolę w kompartmentacji komórki	• wyjaśnia, dlaczego komórki mają niewielkie rozmiary • argumentuje i wyjaśnia przyczyny różnic między komórkami • wykazuje związek funkcji organelli z ich budową • wykazuje i omawia związek budowy komórki z pełnioną przez nią funkcją
Błony biologiczne	• wymienia i wskazuje składniki błon biologicznych • wymienia właściwości błon biologicznych • wymienia podstawowe funkcje błon biologicznych	• omawia model budowy błony biologicznej • wymienia funkcje białek błonowych	• charakteryzuje białka błonowe • omawia budowę i właściwości lipidów występujących w błonach biologicznych • wyjaśnia selektywny charakter błon biologicznych	• analizuje rozmieszczenie białek i lipidów w błonach biologicznych • wyjaśnia właściwości błon biologicznych • wykazuje związek budowy błony z pełnionymi przez nią funkcjami	• wyjaśnia związek właściwości białek błonowych z budową komórki
Transport przez błony biologiczne	• wymienia rodzaje transportu przez błony (dyfuzja prosta i dyfuzja wspomagana, transport aktywny, endocytoza i egzocytoza) • wyjaśnia pojęcia: <i>osmoza, turgor, plazmoliza, deplazmoliza</i>	• wyjaśnia różnicę między transportem biernym a transportem czynnym • rozróżnia endocytozę i egzocytozę • odróżnia substancje osmotycznie czynne od substancji osmotycznie biernych • charakteryzuje białka błonowe • analizuje schematy transportu substancji przez błony	• 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: hipotonicznym, izotonicznym i hipertonicznym • wykazuje związek między budową błon a jej funkcjami	• planuje doświadczenie mające na celu obserwację plazmolizy i deplazmolizy w komórkach roślinnych • wyjaśnia różnice w sposobie działania białek kanałowych i nośnikowych • na wybranych przykładach wyjaśnia różnice między endocytozą a egzocytozą • wyjaśnia, dlaczego błona biologiczna jest selektywnie przepuszczalna	• planuje doświadczenie dotyczące transportu różnych substancji przez błony • wyjaśnia, w jaki sposób w kosmologii i farmacji wykorzystuje się właściwości błon • planuje doświadczenie mające na celu udowodnienie selektywnej przepuszczalności błony • wyjaśnia, dlaczego w przypadku odwodnienia podaje się pacjentom dożylnie roztwór soli fizjologicznej, a nie wodę
Jądro komórkowe. Cytozol	• wyjaśnia pojęcia: <i>chromatyna, nukleosom, chromosom</i> • określa budowę jądra komórkowego • wymienia funkcje jądra komórkowego • podaje składniki cytozolu • podaje funkcje cytozolu • wymienia elementy cytoszkieletu i ich funkcje • podaje funkcje rzęsek i wici	• 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	• charakteryzuje elementy jądra komórkowego • charakteryzuje budowę chromosomu • porównuje elementy cytoszkieletu pod względem budowy, funkcji i rozmieszczenia • wyjaśnia, w jaki sposób odbywa się ruch cytozolu • wskazuje różnice między elementami cytoszkieletu • wyjaśnia znaczenie	• dowodzi, że komórki eukariotyczne zawierają różną liczbę jąder komórkowych • 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	• uzasadnia znaczenie upakowania DNA w jądrze komórkowym • planuje i przeprowadza doświadczenie badające ruchy cytozolu w komórkach roślinnych

			upakowania chromatyny w chromosomie		
Mitochondria i plastydy. Teoria endosymbiozy	- wymienia organelle komórki eukariotycznej otoczone dwiema błonami - opisuje budowę mitochondriów - podaje funkcje mitochondriów - wymienia funkcje plastydów - wymienia rodzaje plastydów - dokonyuje obserwacji mikroskopowych plastydów - przedstawia założenia teorii	- charakteryzuje budowę mitochondriów - klasyfikuje typy plastydów - charakteryzuje budowę chloroplastu - wymienia argumenty potwierdzające słuszność teorii endosymbiozy - uzasadnia rolę mitochondriów jako centrów energetycznych	- wyjaśnia, od czego zależą liczba i rozmieszczenie mitochondriów w komórce - porównuje typy plastydów - wyjaśnia, dlaczego mitochondria i plastydy nazywa się organelami półautonomicznymi	- przedstawia sposoby powstawania plastydów i możliwości przekształcania różnych rodzajów plastydów - rozpoznaje typy plastydów na podstawie obserwacji mikroskopowej	- określa zależność między aktywnością metaboliczną komórki a ilością i budową mitochondriów - przedstawia argumenty przemawiające za endosymbiotycznym pochodzeniem mitochondriów i plastydów
Struktury Komórkowe otoczone jedną błoną i rybosomy	- wymienia komórki zawierające wakuole - wymienia funkcje wakuoli - charakteryzuje budowę i rolę siateczki śródplazmatycznej - opisuje budowę rybosomów, ich powstawanie i pełnioną funkcję - określa lokalizację rybosomów w komórce - opisuje budowę i rolę aparatu Golgiego i lizosomów	- porównuje siateczkę śródplazmatyczną szorstką z siateczką śródplazmatyczną gładką - omawia budowę wakuoli - identyfikuje na podstawie obserwacji mikroskopowej kryształki szczawianu wapniaw wakuolach roślinnych	- wyjaśnia różnice między wodniczkami u protistów - omawia rolę składników wakuoli - wyjaśnia rolę tonoplastu w procesach osmotycznych	- wyjaśnia rolę substancji osmotycznie czynnych zawartych w wakuoli roślinnej - omawia funkcjonalne powiązania między rybosomami, siateczką śródplazmatyczną, aparatem Golgiego i błoną komórkową	wyjaśnia rolę przedziałów komórkowych w syntezie różnych substancji, np. hormonów
Ściana komórkowa	- wymienia komórki zawierające ścianę komórkową - wymienia funkcje ściany komórkowej - przedstawia budowę ściany komórkowej - wymienia związki modyfikujące wtórną ścianę komórkową roślin - podaje nazwy połączeń międzykomórkowych w komórkach roślinnych	- charakteryzuje budowę ściany komórkowej - wyjaśnia funkcje ściany komórkowej - wskazuje różnice w budowie pierwotnej i wtórnej ściany komórkowej roślin - obserwuje pod mikroskopem ścianę komórkową	- wyjaśnia, na czym polegają modyfikacje wtórnej ściany komórkowej - przedstawia związek budowy ściany z jej funkcją - tworzy mapę mentalną dotyczącą budowy i roli ściany komórkowej	- wykazuje różnice w budowie ściany komórkowej pierwotnej i ściany komórkowej wtórnej u roślin - wykazuje związek budowy ściany komórkowej z pełnioną przez nią funkcją	wyjaśnia, w jaki sposób substancje modyfikujące wtórną ścianę komórkową zmieniają jej właściwości
Cykl komórkowy. Mitoza	- przedstawia etapy cyklu komórkowego - rozpoznaje etapy mitozy - identyfikuje chromosomy płci i autosomy - identyfikuje chromosomy homologiczne - wyjaśnia różnice między komórką haploidalną a komórką diploidalną - wyjaśnia pojęcie: <i>apoptoza</i>	- wyjaśnia pojęcie: <i>kariokineza</i> - charakteryzuje poszczególne etapy mitozy - wyjaśnia rolę interfazy w cyklu życiowym komórki - wymienia skutki zaburzeń cyklu komórkowego - wymienia czynniki wywołujące transformację nowotworową	- analizuje schemat przedstawiający ilość DNA i liczbę chromosomów w poszczególnych etapach cyklu komórkowego - charakteryzuje poszczególne etapy interfazy - określa znaczenie wrzeciona kariokinetycznego - wyjaśnia, na czym polega programowana śmierć komórki	- charakteryzuje sposób formowania wrzeciona kariokinetycznego w komórkach roślinnej i zwierzęcej - wskazuje sytuacje, w których apoptoza komórek jest konieczna	- wyjaśnia, w jaki sposób cykl komórkowy jest kontrolowany w komórce - wyjaśnia skutki mechanizmu transformacji nowotworowej dla organizmu człowieka - argumentuje, że proces apoptozy jest ważny dla prawidłowego funkcjonowania organizmu
Mejoza	- przedstawia etapy mejozy - przedstawia znaczenie mejozy - wyjaśnia zjawisko <i>crossing-over</i>	- charakteryzuje przebieg mejozy - charakteryzuje przebieg <i>crossing-over</i>	- wyjaśnia znaczenie <i>crossing-over</i> - wyjaśnia zmiany zawartości DNA podczas zapłodnienia - porównuje przebieg mitozy i mejozy	- wyjaśnia zmiany zawartości DNA podczas mejozy - wyjaśnia znaczenie mejozy	- argumentuje konieczność zmian zawartości DNA podczas mejozy - wyjaśnia związek rozmnażania płciowego z zachodzeniem procesu mejozy
Podstawowe zasady metabolizmu	- wyjaśnia pojęcia: <i>metabolizm</i>, <i>anabolizm</i>, <i>katabolizm</i> - charakteryzuje podstawowe kierunki przemian metabolicznych (anabolizm, katabolizm) - wymienia nośniki energii w komórce - wymienia rodzaje fosforylacji - przedstawia budowę i podstawową funkcję ATP - przedstawia istotę reakcji utleniania i redukcji	- podaje poziom energetyczny substratów oraz produktów reakcji endoergicznych i egzoergicznych - wymienia cechy ATP - przedstawia sumaryczny zapis procesu fosforylacji - wymienia nośniki elektronów - wskazuje postacie utlenione i zredukowane przenośników elektronów na schematach	- charakteryzuje budowę ATP - omawia przebieg fosforylacji substratowej, fotosyntetycznej i oksydacyjnej - porównuje istotę procesów anabolicznych i katabolicznych - wymienia inne niż ATP nośniki energii - przedstawia znaczenie NAD⁺, FAD, NADP⁺	- porównuje rodzaje fosforylacji - analizuje przebieg reakcji redoks z udziałem NADP⁺ - opisuje mechanizmy fosforylacji ADP (substratowej i chemiosmozy) - charakteryzuje typowe reakcje utleniania i redukcji - wykazuje związek budowy ATP z jego funkcją biologiczną	- wykazuje, że procesy anaboliczne i kataboliczne są ze sobą powiązane - wyjaśnia, w jaki sposób ATP sprzęga metabolizm

			w procesach utleniania i redukcji		
Budowa i działanie enzymów	• wyjaśnia pojęcia: <i>szlak metaboliczny, cykl metaboliczny</i> • wyjaśnia pojęcia: <i>enzym, katalizator, energia aktywacji</i> • przedstawia budowę enzymów • wyjaśnia rolę enzymów w komórce	• wyjaśnia mechanizm działania enzymów • zapisuje równanie reakcji enzymatycznej • przedstawia, na czym polega swoistość substratowa enzymu • wymienia właściwości enzymów • wyjaśnia na przykładach pojęcia: <i>szlak metaboliczny, cykl metaboliczny</i>	• omawia budowę enzymów • wyjaśnia mechanizm tworzenia kompleksu enzym–substrat • wyjaśnia podstawowe właściwości enzymów • przedstawia klasyfikację enzymów według typu klasyfikowanej reakcji	• porównuje modele powstawania kompleksu enzym–substrat • omawia zasady nazewnictwa i klasyfikacji enzymów	• wyjaśnia mechanizm katalizy enzymatycznej na nietypowym przykładzie • wyjaśnia, czym jest swoistość substratowa enzymu i z czego ona wynika
Regulacja aktywności enzymów	• wymienia podstawowe czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznych • wyjaśnia pojęcia: <i>stała Michaelisa, inhibitor, aktywator</i> • przedstawia sposoby regulacji aktywności enzymów • podaje, na czym polega sprzężenie zwrotne ujemne • przedstawia rodzaje inhibitorów i ich rolę	• wskazuje sposoby regulacji aktywności enzymów • wyjaśnia pojęcie: <i>sprzężenie zwrotne ujemne</i> i wskazuje, na czym ono polega • porównuje powinowactwo enzymów do substratów na podstawie wartości stałej Michaelisa (K_M) • przedstawia przebieg doświadczenia dotyczącego wpływu pH na aktywność enzymu trawiennego, np. pepsyny	• wyjaśnia, w jaki sposób na szybkość reakcji enzymatycznych wpływają: stężenie substratu, temperatura, pH, stężenie soli, stężenie enzymu, aktywatory, inhibitory • porównuje mechanizm inhibicji kompetycyjnej i niekompetycyjnej • omawia sposoby regulacji przebiegu szlaków metabolicznych • wyjaśnia mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego jako sposobu regulacji przebiegu szlaków metabolicznych • interpretuje wyniki doświadczenia wpływu pH (lub innego czynnika) na działanie enzymów trawiennych	• planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wpływu temperatury na aktywność katalazy w bulwach ziemniaka • porównuje mechanizm działania inhibitorów hamujących enzymy nieodwracalnie i odwracalnie • planuje i przeprowadza doświadczenie dotyczące wpływu różnych czynników fizykochemicznych (pH, temperatury) na aktywność enzymów • omawia regulację allosteryczną* • omawia regulację ilości enzymów*	• 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
Autotroficzne odżywianie się organizmów – fotosynteza	• wyjaśnia ogólny przebieg fotosyntezy • 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 • na podstawie schematu opisuje fosforylację niecykliczną	• wskazuje podstawowe różnice między fotosyntezą oksygeniczną a fotosyntezą anoksygeniczną • wykazuje związek budowy chloroplastu z przebiegiem fotosyntezy • na podstawie schematu analizuje przebieg fazy zależnej od światła oraz fazy niezależnej od światła • przedstawia rolę fotosystemów w fotosyntezie • wyjaśnia rolę chlorofilu i barwników pomocniczych, fotosyntetycznych w przebiegu fotosyntezy • wymienia substraty i produkty faz fotosyntezy – zależnej od światła i niezależnej od światła	• wyjaśnia mechanizm powstawania ATP w procesie chemiosmozy w chloroplastach • na podstawie schematu wyjaśnia 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 • opisuje przebieg doświadczenia przedstawiającego wpływ barwy światła na intensywność fotosyntezy	• porównuje barwniki roślinne i wskazuje ich znaczenie w fotosyntezie • wyjaśnia przebieg doświadczenia dotyczącego wpływu barwy światła na efektywność fotosyntezy i formułuje wnioski • określa warunki, przebieg oraz efekty fosforylacji fotosyntetycznej niecyklicznej • wyciąga wnioski z przedstawionego doświadczenia dotyczącego wpływu barwy światła na intensywność fotosyntezy	• przedstawia argumenty potwierdzające rolę fotosystemów w fotosyntezie • planuje i przeprowadza doświadczenie badające wpływ barwy światła na intensywność 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
Autotroficzne odżywianie się organizmów – chemosynteza	- wyjaśnia pojęcie: <i>chemosynteza</i> - wymienia przykłady organizmów, u których zachodzi chemosynteza	- wymienia etapy chemosyntezy - wyjaśnia, na czym polega chemosynteza	- omawia przebieg pierwszego i drugiego etapu chemosyntezy - przedstawia znaczenie chemosyntezy w produkcji materii organicznej	wskazuje różnice między przebiegiem fotosyntezy a przebiegiem chemosyntezy	wyjaśnia znaczenie chemosyntezy w ekosystemach kominów hydrotermalnych
Oddychanie komórkowe. Oddychanie tlenowe	- wyjaśnia pojęcie: <i>oddychanie komórkowe</i> - zapisuje reakcję oddychania komórkowego - określa znaczenie oddychania komórkowego dla funkcjonowania organizmu - wymienia etapy oddychania tlenowego - lokalizuje etapy oddychania tlenowego w mitochondrium - wymienia czynniki wpływające na intensywność oddychania tlenowego - wymienia organizmy oddychające tlenowo	- wykazuje związek budowy mitochondrium z przebiegiem procesu oddychania komórkowego - na podstawie analizuje schematu przebieg glikolizy, reakcji pomostowej, cyklu Krebsa i łańcucha oddechowego - wyróżnia substraty i produkty tych procesów - uzasadnia, że oddychanie komórkowe ma charakter kataboliczny - omawia czynniki wpływające na intensywność tlenowego oddychania komórkowego	- omawia przebieg poszczególnych etapów oddychania tlenowego - przedstawia bilans energetyczny oddychania tlenowego - przedstawia, na czym polega fosforylacja substratowa - wyjaśnia hipotezę chemiosmozy - przeprowadza doświadczenie dotyczące wydzielania dwutlenku węgla przez kiełkujące nasiona	- wyjaśnia mechanizm powstawania ATP w procesie chemiosmozy w mitochondriach (fosforylacja oksydacyjna) - porównuje zysk energetyczny brutto i netto etapów oddychania tlenowego - wykazuje różnice między fosforylacją substratową a fosforylacją oksydacyjną	- na podstawie przeprowadzonego doświadczenia wyjaśnia, że tlen jest niezbędny do kiełkowania nasion - wyjaśnia, dlaczego łańcuch oddechowy zachodzi wyłącznie w warunkach tlenowych
Procesy beztlenowego uzyskiwania energii	- wyjaśnia pojęcia: <i>oddychanie beztlenowe, fermentacja</i> - wymienia organizmy przeprowadzające oddychanie beztlenowe i fermentację - określa lokalizację fermentacji w komórce i w ciele człowieka - wymienia zastosowanie fermentacji w przemyśle spożywczym i w życiu codziennym	- wyjaśnia różnicę między oddychaniem beztlenowym a fermentacją - omawia wykorzystanie fermentacji w życiu człowieka - podaje nazwy etapów fermentacji	- omawia przebieg poszczególnych etapów fermentacji - określa zysk energetyczny procesów beztlenowych - określa warunki, w których zachodzi fermentacja - analizuje przebieg fermentacji alkoholowej i fermentacji mleczanowej	- porównuje drogi przemian pirogronianu w fermentacji alkoholowej, w fermentacji mleczanowej i w oddychaniu tlenowym - porównuje oddychanie tlenowe, oddychanie beztlenowe i fermentację - planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wydzielania dwutlenku węgla podczas fermentacji alkoholowej	wyjaśnia, dlaczego utlenianie substratu energetycznego w warunkach tlenowych dostarcza więcej energii niż w warunkach beztlenowych
Metabolizm głównych substratów energetycznych	- wyjaśnia pojęcia: <i>glukoneogeneza, glikogenoliza</i> - określa lokalizację glukoneogenezy i glikogenolizy w organizmie człowieka	- na podstawie schematu analizuje przebieg glukoneogenezy i glikogenolizy - przedstawia, dlaczego glikogen jest dobrym źródłem glukozy dla komórek	na podstawie schematu omawia przebieg glukoneogenezy i glikogenolizy	- omawia przebieg rozkładu cukrów - wykazuje związek między procesem beztlenowego uzyskiwania energii w erytrocytach i w mięśniach szkieletowych a procesem glukoneogenezy	wykazuje związek procesów glukoneogenezy i glikogenolizy z pozyskiwaniem energii przez komórkę

Temat	Poziom wymagań				
	ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
Wirusy – molekularne pasożyty	<i>Uczeń:</i> •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	<i>Uczeń:</i> •charakteryzuje budowę wirionu •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 u człowieka	<i>Uczeń:</i> •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, typukomórki gospodarza i sposobu infekcji oraz podaje odpowiednie ich przykłady •charakteryzuje wybrane choroby wirusowe człowieka	<i>Uczeń:</i> •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	<i>Uczeń:</i> •wykazuje, że obecnie do leczenia chorób człowieka można wykorzystywać wirusy •wykazuje związek budowy wirusa ze sposobem infekowania komórek
Klasyfikowanie organizmów	<i>Uczeń:</i> •wymienia zadania systematyki •definiuje pojęcia: <i>gatunek, narząd homologiczny, narząd analogiczny</i> •wymienia główne rangi taksonów •wymienia kryteria klasyfikowania organizmów według metod opartych na podobieństwie oraz pokrewieństwie organizmów •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	<i>Uczeń:</i> •definiuje pojęcie: <i>takson, kladogram, takson monofiletyczny, takson parafiletyczny, takson polifiletyczny</i> •ocenia znaczenie systematyki •wyjaśnia, na czym polega nazewnictwo binominalne gatunków i podaje nazwisko jego twórcy •charakteryzuje współczesny system klasyfikacji organizmów •na podstawie drzewa filogenetycznego określa czy przedstawiony gatunek jest bliżej spokrewniony z innym gatunkiem i swój wybór uzasadnia	<i>Uczeń:</i> •wyjaśnia, na czym polega hierarchiczny układ rang jednostek taksonomicznych •określa stanowisko systematyczne wybranego gatunku rośliny i zwierzęcia •wyjaśnia różnice między narządami analogicznymi a narządami homologicznymi •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	<i>Uczeń:</i> •porównuje i ocenia sposoby klasyfikowania organizmów oparte na metodach fenetycznych i filogenetycznych •ocenia stopień pokrewieństwa organizmów na podstawie analizy kladogramów •określa znaczenie biologii molekularnej w określaniu pokrewieństwa ewolucyjnego organizmów	<i>Uczeń:</i> •wykazuje różnice między narządami homologicznymi a analogicznymi i podaje ich nietypowe przykłady •wykazuje, że konieczne było wprowadzenie nowego systemu klasyfikacji organizmów opartego na domenach
Organizmy prokariotyczne – bakterie i archeowce	<i>Uczeń:</i> •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, antibioza</i> •przedstawia cel i przebieg koniugacji u bakterii •przedstawia znaczenie archeowców w	<i>Uczeń:</i> •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	<i>Uczeń:</i> •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	<i>Uczeń:</i> •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	<i>Uczeń:</i> •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

	przyrodzie • podaje przykłady 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)	przetrawnikowych w cyklu życiowym bakterii • wyjaśnia znaczenie procesów płciowych zachodzących u bakterii • określa rolę antybiotyków w leczeniu chorób bakteryjnych	przykłady • wyjaśnia rolę bakterii w obiegu azotu w przyrodzie • omawia etapy koniugacji komórek bakterii • omawia objawy wybranych chorób bakteryjnych człowieka • proponuje działania profilaktyczne dla wybranych chorób bakteryjnych		
Protisty – proste organizmy eukariotyczne	<i>Uczeń:</i> • wymienia czynności życiowe protistów • omawia budowę komórek protistów zwierzęcych • wymienia sposoby odżywiania się protistów • definiuje pojęcia: <i>pellikula, endocytoza, egzocytoza, zarodnik, przemiana pokoleń, 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 charakterystyczne dla protistów grzybobodobnych • podaje przykłady pozytywnego i negatywnego znaczenia protistów w przyrodzie i dla człowieka • wymienia wybrane choroby wywołane przez protisty i drogi ich zarażenia (malaria, toksoplazmoza, lamblioza, rzęsistkowica)	<i>Uczeń:</i> • 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 • opisuje na podstawie schematu cykl rozwojowy pantofelka	<i>Uczeń:</i> • określa kryterium klasyfikacji protistów • charakteryzuje różne formy morfologiczne protistów • wyjaśnia, na czym polega różnica między pinocytą a fagocytą • 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 profilaktyczne pozwalające na uniknięcie zarażenia protistami chorobotwórczymi	<i>Uczeń:</i> • 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 wywołane przez protisty • omawia przemianę pokoleń z dominującym sporofitem na przykładzie listownicy • porównuje cykle rozwojowe zarodźca malarii, maworka, pantofelka i listownicy	<i>Uczeń:</i> • 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
Grzyby i porosty	<i>Uczeń:</i> • 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 i porostów w przyrodzie i dla człowieka • przedstawia budowę i sposób życia porostu • opisuje miejsca występowania porostów • przedstawia rodzaje plech porostów (warstwowana i niewarstwowana) • wymienia sposoby rozmnażania się porostów	<i>Uczeń:</i> • 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	<i>Uczeń:</i> • porównuje sposoby rozmnażania się grzybów • porównuje cechy budowy i fizjologii poszczególnych typów grzybów • przedstawia zasady profilaktyki wybranych chorób człowieka wywołanych przez grzyby • planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące, że drożdże przeprowadzają fermentację alkoholową • wyjaśnia strategię życiową porostów	<i>Uczeń:</i> • 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 • określa rolę rozmnożeń w rozmnażaniu porostów • wyjaśnia związek między organizmami wchodzącymi w skład plechy porostu	<i>Uczeń:</i> • wykazuje konieczność respektowania zasad profilaktyki chorób wywołanych przez grzyby • wyjaśnia różnice między różnymi typami zarodników • wykazuje rolę porostów w przyrodzie, posługując się nietypowymi przykładami na podstawie różnych źródeł wiedzy

		w mikoryzie • przedstawia zależność pomiędzy grzybami a zielenicami lub sinicami tworzącymi porosty			
Rośliny pierwotnie wodne	<i>Uczeń:</i> •wymienia formy morfologiczne roślin pierwotnie wodnych •wymienia cechy charakterystyczne dla roślin pierwotnie wodnych •przedstawia znaczenie krasnorostów i zieleńców w przyrodzie i dla człowieka	<i>Uczeń:</i> •charakteryzuje krasnorosty i zieleńce •opisuje rozmnażanie roślin pierwotnie wodnych •rozdziela zieleńce, krasnorosty	<i>Uczeń:</i> •charakteryzuje formy morfologiczne roślin pierwotnie wodnych •omawia przemianę pokoleń na przykładzie ulwy •opisuje endosymbiozy pierwotną	<i>Uczeń:</i> •charakteryzuje krasnorosty i zieleńce pod względem budowy i środowiska występowania •wyjaśnia, na czym polega przemiana pokoleń roślin pierwotnie wodnych	<i>Uczeń:</i> •przedstawia argumenty przemawiające za przynależnością zieleńców, krasnorostów do królestwa roślin •Wyjaśnia szczegółowo teorię endosymbiozy dotyczącą powstawania chloroplastów u roślin
Cechy roślin lądowych	<i>Uczeń:</i> •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	<i>Uczeń:</i> •określa różnice między warunkami życia w wodzie i na lądzie •wymienia najważniejsze cechy roślin lądowych	<i>Uczeń:</i> •charakteryzuje poszczególne grupy ekologiczne roślin •opisuje cechy roślin, które umożliwiły im opanowanie środowiska lądowego	<i>Uczeń:</i> •porównuje warunki panujące w wodzie i na lądzie •wykazuje znaczenie cech przystosowawczych roślin do życia na lądzie •porównuje formy ekologiczne roślin	<i>Uczeń:</i> •charakteryzuje cechy roślin lądowych i wtórnie wodnych (barwniki, substancja zapasowa, przemiana pokoleń, organy)
Tkanki roślinne	<i>Uczeń:</i> •wymienia rodzaje tkanek roślinnych •wyjaśnia pojęcie: <i>tkanka</i> •określa rolę tkanek twórczych •wymienia charakterystyczne cechy tkanek stałych •omawia budowę epidermy •określa, czym jest korkowica •określa funkcje tkanek okrywających •wymienia rodzaje tkanek miękkich •omawia budowę i funkcje tkanek wzmacniających •przedstawia budowę i funkcje tkanek przewodzących •podaje co to są plasmodesmy	<i>Uczeń:</i> •klasyfikuje i identyfikuje tkanki roślinne •wymienia charakterystyczne cechy tkanek twórczych •wymienia merystemy pierwotne i wtórne oraz 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	<i>Uczeń:</i> •klasyfikuje tkanki ze względu na różne kryteria podziału •wymienia wytwory epidermy •podaje i opisuje cechy budowy drewna i łyka, które umożliwiają tym tkankom przewodzenie substancji •omawia efekty działania kambium i fellolegenu •omawia znaczenie utworów wydzielniczych •charakteryzuje tkanki wzmacniające •charakteryzuje połączenie między komórkami •rozpoznaje poszczególne tkanki roślinne na preparatach mikroskopowych, rysunkach, schematach i mikrofotografiach	<i>Uczeń:</i> •uzasadnia różnicę pomiędzy tkankami twórczymi a tkankami stałymi •porównuje budowę epidermy z budową ryzodermis •charakteryzuje sposób powstawania, budowę oraz znaczenie korkowicy •porównuje budowę i funkcję tkanek przewodzących •klasyfikuje i opisuje wiązki przewodzące •porównuje wewnętrzne i zewnętrzne utwory wydzielnicze	<i>Uczeń:</i> •wskazuje różnicę między wzrostem ograniczonym a wzrostem nieograniczonym •wyjaśnia różnicę między różnymi typami wiązek przewodzących •analizuje i wyjaśnia przystosowania tkanek przewodzących, które ułatwiają transport substancji w roślinie
Korzeń – organ podziemny rośliny	<i>Uczeń:</i> •wymienia główne funkcje korzenia •przedstawia i rozróżnia systemy korzeniowe •charakteryzuje budowę strefową korzenia •wymienia modyfikacje budowy korzeni	<i>Uczeń:</i> •porównuje budowę palowego i wiązkowego systemu korzeniowego oraz uzasadnia, że systemy te stanowią adaptację do warunków środowiska •omawia etapy przyrostu na grubość korzenia	<i>Uczeń:</i> •charakteryzuje modyfikacje budowy korzeni •porównuje budowę pierwotną korzenia z budową wtórną	<i>Uczeń:</i> •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	<i>Uczeń:</i> •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 lodygi	<i>Uczeń:</i> •wymienia funkcje lodygi •definiuje pojęcia: <i>pęd, bylina</i> •przedstawia budowę anatomiczną lodygi •wymienia modyfikacje budowy lodygi	<i>Uczeń:</i> •charakteryzuje budowę morfologiczną lodygi •omawia etapy przyrostu lodygi na grubość •podaje różnice między lodygami zielnymi a lodygami zdrewniałymi	<i>Uczeń:</i> •charakteryzuje modyfikacje budowy lodygi •charakteryzuje budowę wtórną lodygi •porównuje budowę lodygi paproci oraz roślin okrytonasiennych •porównuje budowę pierwotną lodygi z budową wtórną	<i>Uczeń:</i> •uzasadnia, że modyfikacje lodygi są adaptacjami do różnych warunków środowiska i pełnionych funkcji •przedstawia argumenty za tezą, że wytwarzanie podziemnych pędów u bylin jest sposobem na	<i>Uczeń:</i> •analizuje sposoby powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w lodydze, uwzględniając efekty ich działalności

				przetrwanie trudnych warunków środowiskowych	
Budowa i funkcje liści	<i>Uczeń:</i> •wymienia funkcje liści •przedstawia budowę anatomiczną liścia •przedstawia typy liści (pojedyncze i złożone) •wymienia typy ulistnienia i unerwienia liści •wymienia modyfikacje budowy liści	<i>Uczeń:</i> •omawia rodzaje ulistnienia i unerwienia •podaje przykłady liści pojedynczych i złożonych •przedstawia budowę anatomiczną liści występujących u różnych form ekologicznych roślin	<i>Uczeń:</i> •omawia budowę morfologiczną liścia •określa funkcje poszczególnych elementów budowy liścia •klasyfikuje rodzaje liści według różnych kryteriów podziału •określa znaczenie modyfikacji liści	<i>Uczeń:</i> •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	<i>Uczeń:</i> •porównuje budowę anatomiczną liścia rośliny szpilkowej z budową anatomiczną liścia rośliny okrytozalążkowej oraz uzasadnia przyczyny różnic w ich budowie