**Wymagania edukacyjne z biologii dla klasy drugiej – zakres rozszerzony**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ocena dopuszczająca** | **Ocena dostateczna** | **Ocena dobra** | **Ocena bardzo dobra** | **Ocena celująca** |
| **Bezkomórkowe czynniki zakaźne** |
| *Uczeń*:* przedstawia budowę wirusów jako bezkomórkowych form infekcyjnych
* definiuje pojęcia: *wirion, odwrotna transkrypcja*
* wymienia cechy wirusów
* wymienia drogi rozprzestrzeniania się wybranych chorób wirusowych roślin, zwierząt i człowieka
* przedstawia zasady profilaktyki wybranych chorób wirusowych
* wskazuje znaczenie wirusów

wymienia choroby wirusowe człowieka, zwierząt i roślin* definiuje pojęcia: *wiroid*, *prion*
* wymienia cechy wiroidów i prionów

wymienia choroby wywołane przez wiroidy i priony | *Uczeń*:* 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
* przedstawia wiroidy jako jednoniciowe, koliste cząsteczki RNA infekujące rośliny
* omawia priony jako czynniki infekcyjne
* wskazuje metody profilaktyki chorób prionowych
 | *Uczeń*:* 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

wskazuje zagrożenia wynikające z infekcji dokonywanych przez wirusy onkogenne* wyjaśnienia, że priony jako białkowe czynniki infekcyjne mogą być przyczyną niektórych chorób degeneracyjnych OUN
* charakteryzuje wybrane choroby wywołane przez wiroidy i priony
 | *Uczeń*:* 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* wyjaśnia różnice między wiroidem a wirusem

wyjaśnia sposoby zapobiegania chorobom wywołanym przez priony | *Uczeń*:* 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 |
| **Różnorodność prokariontów, protistów, grzybów i porostów** |
| *Uczeń*:* wymienia zadania systematyki
* definiuje pojęcia: *gatunek*, *narząd homologiczny*, *narząd analogiczny*
* wymienia główne rangi taksonów
* wymienia kryteria klasyfikowania organizmów według metod opartych na podobieństwie oraz pokrewieństwie organizmów
* wymienia nazwy pięciu królestw świata organizmów

omawia charakterystyczne cechy organizmów należących do każdego z pięciu królestw* charakteryzuje budowę komórki bakteryjnej
* wymienia różne formy morfologiczne bakterii
* wymienia czynności życiowe bakterii
* klasyfikuje bakterie w zależności od sposobu odżywiania i oddychania
* wymienia sposoby rozmnażania bezpłciowego bakterii
* definiuje pojęcia: *transdukcja*, *transformacja*, *organizm kosmopolityczny*, *anabioza*, *taksja*
* przedstawia cel i przebieg koniugacji u bakterii
* przedstawia znaczenie archeowców w przyrodzie
* podaje przykłady pozytywnego i negatywnego znaczenia bakterii w przyrodzie i dla człowieka

wymienia wybrane choroby bakteryjne człowieka i odpowiadające im drogi zakażenia* wymienia czynności życiowe protistów
* omawia budowę komórek protistów zwierzęcych
* wymienia sposoby odżywiania się protistów
* definiuje pojęcia: *pellikula*, *endocytoza*, *egzocytoza*, *zarodnik*, *przemiana pokoleń*, *miksotrofizm*
* 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 grzybopodobnych
* podaje przykłady pozytywnego i negatywnego znaczenia protistów w przyrodzie i dla człowieka

wymienia wybrane choroby wywoływane przez protisty i drogi ich zarażenia* podaje cechy charakterystyczne grzybów
* wymienia rodzaje strzępek
* definiuje pojęcia: *grzybnia*, *strzępka*, *owocnik*, *mikoryza*
* wymienia formy morfologiczne grzybów
* podaje sposoby rozmnażania bezpłciowego i płciowego grzybów
* wymienia przedstawicieli poszczególnych typów grzybów

przedstawia znaczenie grzybów w przyrodzie i dla człowieka* omawia znaczenie grzybów i porostów
* przedstawia budowę i sposób życia porostu
* opisuje miejsca występowania porostów
* charakteryzuje rodzaje plech porostów
* wymienia sposoby rozmnażania się porostów (urwistki i wyrostki)
* wyjaśnia znaczenie porostów jako organizmów pionierskich oraz bioindykatorów (gatunków wskaźnikowych)
 | *Uczeń*:* definiuje pojęcie: *takson*, *kladogram*, *takson monofiletyczny*, *takson parafiletyczny*, *takson* *polifiletyczny*
* ocenia znaczenie systematyki
* wyjaśnia, na czym polega nazewnictwo binominalne gatunków i podaje nazwisko jego twórcy
* wyjaśnia zasady konstruowania klucza dwudzielnego do oznaczania gatunków

charakteryzuje współczesny system klasyfikacji organizmów* wymienia funkcje poszczególnych elementów komórki bakteryjnej
* identyfikuje różne formy morfologiczne komórek bakterii
* przedstawia różnice w budowie ściany komórkowej bakterii Gram-ujemnych i Gram-dodatnich
* określa wielkość komórek bakteryjnych
* określa znaczenie form przetrwalnikowych w cyklu życiowym bakterii
* wyjaśnia znaczenie procesów płciowych zachodzących u bakterii
* określa rolę antybiotyków w leczeniu chorób bakteryjnych
* rozróżnia rodzaje ruchów u 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 barwinki fotosyntetyczne u protistów roślinopodobnych
* wymienia cechy budowy charakterystyczne dla poszczególnych typów protistów zwierzęcych, roślinopodobnych i grzybopodobnych
* przedstawia przemiany faz jądrowych w cyklach rozwojowych protistów
* opisuje na podstawie schematu cykl rozwojowy pantofelka
* wyjaśnia, dlaczego grzyby są plechowcami
* rozróżnia poszczególne fazy jądrowe w cyklach rozwojowych grzybów: haplofazę, diplofazę, dikariofazę
* 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 wchodzących w stosunki mykorytyczne
* wyjaśnia strategię życiową porostów
* przedstawia zależność pomiędzy grzybami a zielenicami lub sinicami tworzącymi porosty
* wymienia rodzaje plech porostów
 | *Uczeń*:* 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
* rozróżnia na drzewie filogenetycznym grupy monofiletyczne, parafiletyczne i polifiletyczne
* wyjaśnia, na czym polegają różnice w budowie komórki bakterii samo- i cudzożywnej
* podaje argumenty za tezą, że bakterie należą do organizmów kosmopolitycznych
* określa różnice między archeowcami a bakteriami
* charakteryzuje poszczególne grupy bakterii w zależności od sposobów odżywiania i oddychania oraz podaje ich przykłady
* wyjaśnia rolę bakterii w obiegu azotu w przyrodzie
* omawia etapy koniugacji komórek bakterii
* omawia objawy wybranych chorób bakteryjnych człowieka
* proponuje działania profilaktyczne dla wybranych chorób bakteryjnych
* określa kryterium klasyfikacji protistów
* wymienia i charakteryzuje sposób funkcjonowania organelli ruchu u protistów
* wyjaśnia, na czym polega różnica między pinocytozą a fagocytozą
* omawia proces osmoregulacji zachodzący u protistów zwierzęcych
* wykazuje różnice w przebiegu koniugacji u bakterii i pantofelka
* omawia cykl rozwojowy zarodźca malarii, listownicy, maworka
* wyjaśnia związek budowy z trybem życia protistów
* wymienia cechy charakterystyczne plech protistów roślinopodobnych
* porównuje typy zapłodnienia u protistów

proponuje działania profilaktyczne pozwalające na uniknięcie zarażenia protistami chorobotwórczymi* porównuje sposoby rozmnażania się grzybów
* omawia etapy cyklu rozwojowego sprzężniowców, workowców i podstawczaków
* porównuje cechy budowy i fizjologii poszczególnych typów grzybów
* wymienia gatunki grzybów saprobiontycznych, pasożytniczych i symbiotycznych
* przedstawia zasady profilaktyki wybranych chorób człowieka wywoływanych przez grzyby
* charakteryzuje rodzaje plech porostów
* wyjaśnia wpływ tlenku siarki (IV) na występowanie porostów w przyrodzie
* przedstawia znaczenie porostów w przyrodzie i dla człowieka
 | *Uczeń*:* porównuje i ocenia sposoby klasyfikowania organizmów oparte na metodach fenetycznych i filogenetycznych
* oznacza gatunki, wykorzystując klucz w postaci graficznej lub numerycznej
* ocenia stopień pokrewieństwa organizmów na podstawie analizy kladogramów

określa znaczenie biologii molekularnej w określaniu pokrewieństwa ewolucyjnego organizmów* omawia różnice w budowie ściany komórkowej bakterii Gram-dodatnich i Gram--ujemnych
* charakteryzuje rodzaje taksji u 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* wyjaśnia, dlaczego osmoregulacja i wydalanie mają szczególne znaczenie dla protistów słodkowodnych
* uzasadnia różnicę między cyklem rozwojowym z mejozą pregamiczną a cyklem rozwojowym z mejozą postgamiczną
* przedstawia choroby wywoływane przez protisty
* omawia przemianę pokoleń z dominującym sporofitem na przykładzie listownicy

porównuje cykle rozwojowe zarodźca malarii, maworka, pantofelka i listownicy* 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 rozmnóżek w rozmnażaniu porostów
* wyjaśnia związek między organizmami wchodzącymi w skład plechy porostu
 | *Uczeń*:* konstruuje klucz służący do oznaczania przykładowych gatunków organizmów
* wykazuje różnice między narządami homologicznymi a analogicznymi i podaje ich nietypowe przykłady
* wykazuje, że konieczne było wprowadzenie nowego systemu klasyfikacji organizmów opartego na domenach
* 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
* wyjaśnia zjawisko endosymbiozy wtórnej jako procesu powstawania chloroplastów u protistów roślinopodobnych
* wyjaśnia, dlaczego protisty żyjące w wodach słonych oraz protisty pasożytnicze nie potrzebują mechanizmów osmoregulacji
* uzasadnia, że istnienie niektórych protistów ma istotne znaczenie dla funkcjonowania różnych gatunków zwierząt
* wyjaśnia przebieg cyklu rozwojowego grzyba, posługując się nietypowym przykładem zaczerpniętym z innego źródła wiedzy niż podręcznik
* wyjaśnia przemianę faz jądrowych, wskazując, która z nich jest dominująca
* wykazuje rolę porostów jako bioindykatorów w przyrodzie, posługując się nietypowymi przykładami na podstawie różnych źródeł wiedzy
 |
| **Różnorodność roślin** |
| *Uczeń*:* wymienia formy morfologiczne roślin pierwotnie wodnych
* wymienia cechy charakterystyczne dla roślin pierwotnie wodnych

przedstawia znaczenie krasnorostów i zielenic w przyrodzie i dla człowieka* podaje cechy budowy roślin, które umożliwiły im zasiedlenie środowiska lądowego
* wymienia grupy systematyczne roślin
* definiuje pojęcie: *telom*
* wymienia przykłady adaptacji roślin do życia na lądzie
* wymienia formy ekologiczne roślin

wymienia ogólne cechy roślin zarodnikowych i roślin nasiennych* wymienia rodzaje tkanek roślinnych
* wyjaśnia pojęcie: *tkanka*
* określa rolę tkanek twórczych
* wymienia charakterystyczne cechy tkanek stałych
* omawia budowę epidermy
* określa, czym jest korkowica
* określa funkcje tkanek okrywających
* wymienia rodzaje tkanek miękiszowych
* omawia budowę i funkcje tkanek wzmacniających

przedstawia budowę i funkcje tkanek przewodzących* definiuje pojęcie: *zarodek*
* przedstawia budowę nasienia rośliny
* dzieli rośliny okrytonasienne na jednoliścienne i dwuliścienne
* wymienia główne funkcje korzenia
* przedstawia i rozróżnia systemy korzeniowe
* charakteryzuje budowę strefową korzenia
* wymienia modyfikacje budowy korzeni
* wymienia funkcje łodygi
* definiuje pojęcia: *pęd*, *bylina*
* 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
* opisuje środowisko, w którym występują mchy
* wymienia charakterystyczne cechy mchów i na tej podstawie identyfikuje organizm jako przedstawiciela mszaków
* opisuje budowę gametofitu mchów
* przedstawia sposoby rozmnażania się mchów

podaje znaczenie mchów w przyrodzie i dla człowieka* wymienia charakterystyczne cechy paprotników i na tej podstawie identyfikuje przedstawiony organizm jako przedstawiciela paprotników
* wymienia przykłady gatunków paprociowych, widłakowych i skrzypowych
* opisuje budowę gametofitu i sporofitu paprotników

podaje znaczenie paprotników w przyrodzie i dla człowieka* wymienia cechy charakterystyczne dla roślin nasiennych
* definiuje pojęcia: *zapłodnienie*, *zapylenie*
* wymienia cechy charakterystyczne dla roślin nagozalążkowych
* przedstawia budowę roślin nagozalążkowych na przykładzie sosny zwyczajnej
* określa, czym są gametofit męski i żeński u roślin nagozalążkowych
* wyjaśnia genezę nazwy: *nagozalążkowe*
* przedstawia budowę szyszki i nasienia sosny zwyczajnej

przedstawia znaczenie roślin nagozalążkowych w przyrodzie i dla człowieka* wymienia cechy roślin okrytozalążkowych
* definiuje pojęcie: *kwiatostan*
* określa, czym są gametofit męski i gametofit żeński u roślin okrytozalążkowych
* wymienia formy roślin okrytozalążkowych
* wyjaśnia genezę nazwy *rośliny okrytozalążkowe*
* omawia budowę kwiatu obupłciowego i wiatropylnego roślin okrytozalążkowych
* charakteryzuje budowę sporofitu roślin okrytozalążkowych
* przedstawia budowę owocu
* wymienia różne typy owoców i owocostanów
* klasyfikuje nasiona jako bielmowe, bezbielmowe lub obielmowe
* wymienia sposoby rozprzestrzeniania się owoców
* wymienia sposoby rozmnażania wegetatywnego roślin
* omawia znaczenie roślin okrytozalążkowych
* wymienia cechy, na podstawie których porównuje rośliny okrytozalążkowe jednoliścienne z dwuliściennymi
 | *Uczeń*:* charakteryzuje glaukocystofity, krasnorosty i zielenice
* opisuje rozmnażanie roślin pierwotnie wodnych
* określa różnice między warunkami życia w wodzie i na lądzie
* określa pochodzenie roślin lądowych
* charakteryzuje ryniofity
* wymienia cechy świadczące o bliskim pokrewieństwie roślin lądowych i zielenic
* przedstawia znaczenie obecności ligniny w ścianach komórkowych roślin
* 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
* wyjaśnia rolę bielma dla rozwijającego się zarodka
* przyporządkowuje odpowiednie rodzaje nasion do poszczególnych grup systematycznych roślin nasiennych
* 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
* podaje różnice między łodygami zielnymi a łodygami zdrewniałymi
* omawia rodzaje ulistnienia i unerwienia
* podaje przykłady liści pojedynczych i złożonych
* przedstawia budowę anatomiczną liści występujących u różnych form ekologicznych roślin
* 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 nerecznicy samczej, skrzypu polnego
* określa rolę poszczególnych elementów gametofitu i sporofitu paprotników
* charakteryzuje znaczenie paprotników w przyrodzie i dla człowieka
* 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 typy 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 rodzaje owoców
* przedstawia, w jaki sposób rozmnażanie wegetatywne jest wykorzystywane w rolnictwie
* charakteryzuje rośliny jednoliścienne i dwuliścienne
* wymienia przykłady roślin jednoliściennych i dwuliściennych
 | *Uczeń*:* charakteryzuje formy morfologiczne roślin pierwotnie wodnych
* omawia przemianę pokoleń na przykładzie ulwy
* opisuje endosymbiozy pierwotną

rozróżnia zielenice, krasnorosty i glaukocystofity* charakteryzuje poszczególne grupy ekologiczne roślin
* omawia założenia teorii telomowej
* opisuje adaptacje roślin okrytozalążkowych do życia w środowisku lądowym
* 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 fellogenu
* omawia znaczenie utworów wydzielniczych
* charakteryzuje tkanki wzmacniające
* rozpoznaje poszczególne tkanki roślinne na preparatach mikroskopowych, rysunkach, schematach i mikrofotografiach
* interpretuje nazwę roślin jednoliściennych i dwuliściennych pod kątem obecności liścieni
* 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 łodygi paproci oraz roślin okrytonasiennych
* porównuje budowę pierwotną łodygi z budową wtórną
* omawia budowę morfologiczną liścia
* określa funkcje poszczególnych elementów budowy liścia
* klasyfikuje rodzaje liści według różnych kryteriów podziału
* określa znaczenie modyfikacji liści
* omawia budowę morfologiczną liścia
* określa funkcje poszczególnych elementów budowy 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 nerecznicy samczej, skrzypu polnego
* omawia cykl rozwojowy rośliny różnozarodnikowej na przykładzie widliczki ostrozębnej
* charakteryzuje przedstawicieli paprociowych, widłakowych i skrzypowych
* wyróżnia cechy wspólne dla cyklów rozwojowych paprotników
* 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 na przykładzie sosny zwyczajnej
* 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 zapylania
* charakteryzuje mechanizmy zapobiegające samozapyleniu
* omawia przebieg i efekty podwójnego zapłodnienia
* wymienia przykłady owoców pojedynczych (suchych i mięsistych), zbiorowych i owocostanów
* ocenia znaczenie wykształcenia się nasion dla opanowania środowiska lądowego przez rośliny nasienne
* rozróżnia i charakteryzuje rośliny jednoliścienne i dwuliścienne
 | *Uczeń*:* charakteryzuje krasnorosty i zielenice pod względem budowy i środowiska występowania
* wyjaśnia, na czym polega przemiana faz jądrowych połączona z przemianą pokoleń u roślin pierwotnie wodnych
* porównuje warunki panujące w wodzie i na lądzie
* wykazuje znaczenie cech adaptacyjnych roślin do życia na lądzie
* uzasadnia różnicę pomiędzy tkankami twórczymi a tkankami stałymi
* porównuje budowę epidermy z budową ryzodermy
* charakteryzuje sposób powstawania, budowę oraz znaczenie korkowicy
* porównuje budowę i funkcję tkanek przewodzących
* klasyfikuje i opisuje wiązki przewodzące
* porównuje wewnętrzne i zewnętrzne utwory wydzielnicze
* opisuje budowę zarodka, uwzględniając funkcje poszczególnych części
* 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
* 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 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
* omawia znaczenie torfu dla człowieka
* podaje cechy paprociowych, które zdecydowały 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
* wykazuje związek budowy kwiatów ze sposobem zapylenia
* wyjaśnia różnicę między samozapyleniem a zapyleniem krzyżowym
* rozróżnia typy kwiatostanów i wymienia przykłady roślin, u których dany typ kwiatostanu występuje
* 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
* wyjaśnia znaczenie roślin okrytozalążkowych w przyrodzie i dla człowieka
 | *Uczeń*:* przedstawia argumenty przemawiąjące za przynależnością zielenic, krasnorostów i glaukocystofitów do królestwa roślin

wyjaśnia różnicę między endosymbiozy pierwotną a endosymbiozy wtórnąwyjaśnia różnice w sposobie rozprzestrzeniania się lądowych roślin zarodnikowych i nasiennych* wskazuje różnicę między wzrostem dyfuzyjnym ograniczonym a wzrostem dyfuzyjnym nieograniczonym
* wyjaśnia różnicę między różnymi typami wiązek przewodzących

analizuje i wyjaśnia przystosowania tkanek przewodzących, które ułatwiają transport substancji w roślinieprawnie i wyjaśnia rolę hipokotylu i epikotyluanalizuje sposoby powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w korzeniu, uwzględniając efekty ich działalnościanalizuje sposoby powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w łodydze, uwzględniając efekty ich działalnościporównuje budowę anatomiczną liścia rośliny szpilkowej z budową anatomiczną liścia rośliny dwuliściennej oraz uzasadnia przyczyny różnic w ich budowieporównuje budowę anatomiczną liścia rośliny szpilkowej z budową anatomiczną liścia rośliny 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 oraz argumentuje swoją odpowiedź* porównuje cykle rozwojowe paprotników oraz nagozalążkowych i na tej podstawie określa, jakie cechy pojawiły się u roślin nagozalążkowych oraz wyjaśnia ich znaczenie
* przedstawia budowę kwiatu rośliny nagozalążkowej i określa elementy homologiczne do struktur występujących u paprotników
* uzasadnia, dlaczego rośliny unikają samozapylenia
* wyjaśnia mechanizmy 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
* wyjaśnia na przykładach związek między budową owocni a sposobem rozprzestrzeniania się roślin
* na podstawie różnych źródeł wiedzy opisuje wybrane rośliny okrytozalążkowe pod kątem ich leczniczych właściwości

  |
| **Funkcjonowanie roślin** |
| *Uczeń*:* wymienia funkcje wody w organizmach roślin
* wymienia etapy transportu wody w roślinie
* opisuje apoplastyczny i symplastyczny transport wody u roślin
* definiuje pojęcia*: turgor*, *parcie korzeniowe*, *siła ssąca*, *gutacja*, *transpiracja*, *susza fizjologiczna*
* wymienia rodzaje transpiracji
* omawia bilans wodny w organizmie rośliny
* podaje dostępne dla roślin formy wybranych makroelementów (N, S)
* wymienia podstawowe makro- i mikroelementy
* określa, na czym polega selekcja pobieranych substancji

wymienia nazwy jonów, w postaci których transportowane są azot i siarka* przedstawia ogólny przebieg fotosyntezy oksygenicznej
* podaje drogi transportu substratów fotosyntezy do liści
* wymienia czynniki zewnętrzne wpływające na intensywność fotosyntezy
* wymienia czynniki wewnętrzne wpływające na intensywność fotosyntezy
* omawia przebieg i wyniki doświadczenia badającego wpływ różnych czynników na intensywność fotosyntezy
* podaje drogi, jakimi są transportowane produkty fotosyntezy
* podaje nazwy tkanek, za których pośrednictwem jest transportowana sacharoza
* przedstawia etapy transportu sacharozy w roślinie
* definiuje pojęcia: *donor*, *acceptor*
* wymienia charakterystyczne cechy fitohormonów
* definiuje pojęcie: *fitohormon*
* wymienia najważniejsze klasy i przykłady fitohormonów
* podaje najważniejsze funkcje hormonów roślinnych
* definiuje pojęcia: *wzrost rośliny*, *rozwój rośliny*
* wymienia etapy ontogenezy rośliny
* wymienia etapy kiełkowania
* wymienia czynniki, które wpływają na proces kiełkowania nasion
* opisuje etapy rozwoju wegetatywnego rośliny
* definiuje pojęcia: *biegunowość*, *wernalizacja*, *fotoperiodyzm*, *fitochrom*
* wymienia sposoby rozmnażania wegetatywnego roślin
* określa, czym są rośliny dnia krótkiego, rośliny dnia długiego i rośliny neutralne
* podaje przykłady roślin monokarpicznych i polikarpicznych
* definiuje spoczynek względny i bezwzględny roślin
* przedstawia nastie i tropizmy jako reakcje roślin na bodźce
* wymienia rodzaje ruchów roślin oraz podaje ich przykłady
* przedstawia rodzaje bodźca w różnych typach tropizmów
* podaje podstawową różnicę między tropizmem a nastiami wynikającą z rodzaju bodźca
* wymienia typy tropizmów
* wymienia rodzaje nastii
 | *Uczeń*:* charakteryzuje etapy transportu wody w roślinie w poprzek korzenia
* charakteryzuje rodzaje transpiracji
* planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące występowanie gutacji
* planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące, która z tkanek roślinnych przewodzi wodę
* podaje rolę podstawowych makro- i mikroelementów
* podaje nazwy tkanek korzenia, w których zachodzi selekcja jonów pobieranych przez roślinę z roztworu glebowego
* przedstawia adaptacje w budowie roślin do prowadzenia wymiany gazowej
* przedstawia zjawisko współżycia bakterii z niektórymi roślinami

podaje substraty i produkty fotosyntezy typu C4 i CAM* 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* opisuje załadunek i rozładunek łyka

przedstawia przebieg transportu pionowego asymilatów w elementach przewodzących łyka* określa rolę auksyn, giberelin, cytokinin, kwasu abscysynowego i etylenu w procesach wzrostu i rozwoju roślin
* interpretuje wykres przedstawiający zależność wpływu stężenia auksyn na wzrost korzeni i łodygi
* podaje przykłady wykorzystania fitohormonów w rolnictwie i ogrodnictwie
* opisuje etapy ontogenezy rośliny
* wymienia warunki spoczynku względnego i bezwzględnego nasion
* opisuje przebieg kiełkowania nadziemnego i podziemnego nasion
* przedstawia wpływ czynników wewnętrznych i zewnętrznych na proces kiełkowania nasion
* przedstawia przebieg kiełkowania nasion, uwzględniając charakterystyczne dla tego procesu zmiany fizjologiczne i morfologiczne
* wskazuje rolę wierzchołków wzrostu i merystemów bocznych w rozwoju wegetatywnym
* charakteryzuje sposoby

rozmnażania wegetatywnego roślin* podaje, które etapy cyklu życiowego rośliny składają się na stadium wegetatywne, a które – na generatywne
* określa różnicę między roślinami monokarpicznymi a polikarpicznymi
* przedstawia przebieg zawiązywania się i dojrzewania owoców
* charakteryzuje spoczynek względny i bezwzględny roślin
* przedstawia, w jaki sposób przebiega zimowy spoczynek drzew
* wyjaśnia różnicę między tropizmami a nastiami
* charakteryzuje rodzaje tropizmów i nastii w zależności od rodzaju bodźca zewnętrznego
* planuje i przeprowadza obserwację termonastii u wybranych roślin
 | *Uczeń*:* określa różnice między transportem apoplastycznym a transportem symplastycznym
* określa skutki niedoboru wody w roślinie
* definiuje pojęcia: *potencjał wody*, *ciśnienie hydrostatyczne*, *ciśnienie osmotyczne*
* podaje skutki niedoboru wody w roślinie
* planuje i przeprowadza doświadczenie określające wpływ czynników zewnętrznych na intensywność transpiracji

opisuje wpływ suszy fizjologicznej na bilans wodny rośliny* przedstawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów (N, S, Mg, K, P, Ca, Fe) dla roślin
* przedstawia adaptacje anatomiczne i fizjologiczne roślin typu C4 i CAM do przeprowadzenia procesu fotosyntezy
* opisuje działanie wybranych bakterii i grzybów w udostępnianiu przyswajalnych form azotu roślinom
* wyjaśnia, jak natężenie światła wpływa na intensywność fotosyntezy
* planuje i przeprowadza doświadczenie, badające rodzaj gazu wydzielanego podczas procesu fotosyntezy
* opisuje wpływ czynników wewnętrznych na intensywność procesu fotosyntezy
* omawia przystosowania roślin światłolubnych i cieniolubnych do prowadzenia fotosyntezy w warunkach różnej intensywności światła
* podaje różnice między załadunkiem a rozładunkiem łyka
* wyjaśnia mechanizm aktywnego transportu sacharozy w roślinie
* przedstawia miejsca wytwarzania fitohormonów w roślinie i określa, jaki mają wpływ na procesy wzrostu i rozwoju roślin
* wyjaśnia wpływ etylenu na dojrzewanie owoców i zrzucanie liści
* omawia różnice miedzy spoczynkiem względnym a spoczynkiem bezwzględnym nasion
* określa różnice między kiełkowaniem podziemnym a kiełkowaniem nadziemnym
* planuje i przeprowadza obserwacje różnych typów kiełkowania
* charakteryzuje procesy wzrostu i rozwoju embrionalnego rośliny dwuliściennej od momentu zapłodnienia do powstania nasienia
* określa, na czym polega biegunowość rośliny
* porównuje rozmnażanie wegetatywne z rozmnażaniem generatywnym roślin
* charakteryzuje rośliny krótkiego dnia (SDP), rośliny długiego dnia (LDP) i rośliny neutralne (DNP)
* charakteryzuje procesy, które zachodzą w okresie wzrostu wegetatywnego siewki
* omawia znaczenie wernalizacji w rozwoju wybranej rośliny dwuletniej
* omawia wpływ temperatury oraz długości dnia i nocy na zakwitanie roślin

wyjaśnia wpływ fitohormonów (etylenu i kwasu abscysynowego) na spoczynek i starzenie się roślin* wyjaśnia mechanizm

fototropizmu* przedstawia mechanizm powstawania ruchów wzrostowych i turgorowych
* wyjaśnia przyczynę odmiennej reakcji korzenia i łodygi na działanie siły grawitacyjnej
* omawia przykłady nastii

planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące różnice geotropizmu korzenia i pędu i interpretuje uzyskane wyniki | *Uczeń*:* wyjaśnia mechanizm pobierania i transportu wody w roślinie
* przedstawia sposób określenia potencjału wody w roślinie
* wyjaśnia rolę sił kohezji i adhezji w przewodzeniu wody
* wykazuje wpływ czynników zewnętrznych na bilans wodny roślin

planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące występowania płaczu roślin* omawia sposób pobierania soli mineralnych przez rośliny

wyjaśnia mechanizm pobierania jonów z roztworu glebowego* wyjaśnia przebieg fotosyntezy oksygenicznej
* wyjaśnia mechanizm wiązania dwutlenku węgla u roślin C4 i CAM
* charakteryzuje działanie enzymu *rubisco* w zależności od działania czynników środowiska
* porównuje przebieg fotosyntezy u roślin C3, C4, CAM
* wyjaśnia, jakie znaczenie dla uprawy roślin mają czynniki wpływające na intensywność fotosyntezy

planuje i przeprowadza doświadczenia wykazujące wpływ temperatury, zawartości dwutlenku węgla i natężenia światła na intensywność fotosyntezy oraz interpretuje wyniki tych doświadczeń* wyjaśnia, w jaki sposób odbywa się transport asymilatów w roślinie
* wyjaśnia rolę akceptora i donora w transporcie asymilatów

wyjaśnia przyczyny transportu pionowego sacharozy* wyjaśnia, na czym polega synergistyczne i antagonistyczne działanie hormonów roślinnych
* wykazuje plejotropowe działanie fitohormonów
* planuje i przeprowadza doświadczenia określające wpływ wody, temperatury, światła i dostępu do tlenu na proces kiełkowania nasion oraz interpretuje uzyskane wyniki
* wyjaśnia rolę wierzchołków wzrostu i merystemów bocznych w rozwoju wegetatywnym roślin
* wyjaśnia wpływ fitohormonów na rozwój wegetatywny i generatywny roślin
* wyjaśnia mechanizm działania fitochromu w zależności od bodźca fotoperiodycznego
* planuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest zbadanie biegunowości pędów rośliny
* wyjaśnia rolę warstwy odcinającej w obrębie ogonków liściowych i szypułek owoców
* wykazuje różnicę między tropizmem dodatnim a tropizmem ujemnym
* wyjaśnia znaczenie auksyn w ruchach wzrostowych roślin
* planuje, przeprowadza i interpretuje wyniki doświadczenia wykazującego różnice między fototropizmem korzenia i pędu
 | *Uczeń*:* wyjaśnia znaczenie różnicy potencjału wody w układzie: gleba–roślina–atmosfera w procesie pobierania i przewodzenia wody
* planuje doświadczenie mające na celu porównanie zagęszczenia i rozmieszczenia aparatów szparkowych u roślin różnych siedlisk

wykazuje związek zmian potencjału osmotycznego oraz potencjału wody z otwieraniem i zamykaniem aparatów szparkowych* wyjaśnia, dlaczego jony azotanowe(V) są pobierane przez roślinę szybciej niż jony amonowe

wyjaśnia znaczenie pomp protonowych włośników w pobieraniu jonów przez roślinę* wyjaśnia przyczynę przeprowadzania fotooddychania przez rośliny

wyjaśnia rolę bakterii glebowych w pozyskiwaniu przez rośliny przyswajalnych form pierwiastków* planuje i przeprowadza doświadczenie badające wpływ barwy światła na intensywność fotosyntezy

wykazuje zależność rozmieszczenia chloroplastów w komórkach wybranych roślin od warunków świetlnychwyjaśnia, w jakiej sytuacji bulwa ziemniaka jest akceptorem asymilatów, a w jakiej – ich donorem* określa rolę fitohormonów mających znaczenie w stymulowaniu reakcji obronnych roślin poddanych działaniu czynników stresowych
* wyjaśnia wpływ fitohormonów na spoczynek i kiełkowanie nasion
* na podstawie przeprowadzonego doświadczenia wykazuje i uzasadnia rolę liścieni we wzroście i rozwoju siewki
* wykazuje zależność przyrostu wtórnego od działania tkanek twórczych i fitohormonów
* wyjaśnia mechanizm działania auksyn na wzrost wydłużeniowy komórek
* wykazuje związek procesu zakwitania roślin okrytozalążkowych z fotoperiodem
* wyjaśnia znaczenie przystosowawcze spoczynku drzew rosnących w klimacie umiarkowanym
* uzasadnia, że nastie mogą mieć charakter ruchów turgorowych i wzrostowych

planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące rolę stożka wzrostu w zjawisku dominacji wierzchołkowej u roślin i interpretuje uzyskane wyniki |