

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z BIOLOGII**

**DLA KLASY 2TA i 2TG TECHNIKUM**

**POZIOM ROZSZERZONY**

2023/2024

Lidia Szczukiewicz

| Dział   | Poziom wymagań   |  |   |   |  |
|---|--|--|---|---|--|
|   | ocena dopuszczająca  | ocena dostateczna  | ocena dobra   | ocena bardzo dobra  | ocena celująca   |
| I. Bezkomórkowe czynniki zakaźne                            | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia budowę wirusów jako bezkomórkowych form infekcyjnych</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>wirion, odwrotna transkrypcja</i></li> <li>• wymienia cechy wirusów</li> <li>• wymienia drogi rozprzestrzeniania się wybranych chorób wirusowych roślin, zwierząt i człowieka</li> <li>• przedstawia zasady profilaktyki wybranych chorób wirusowych</li> <li>• wskazuje znaczenie wirusów</li> <li>• wymienia choroby wirusowe człowieka, zwierząt i roślin definiuje pojęcia: <i>wiroid, prion</i></li> <li>• wymienia cechy wiroidów i prionów</li> <li>• wymienia choroby wywołane przez wiroidy i priony</li> </ul> | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje budowę wirionu</li> <li>• omawia przebieg cyklu lizogenicznego i cyklu litycznego bakteriofaga</li> <li>• omawia cykl infekcyjny zwierzęcego wirusa DNA</li> <li>• omawia cykl infekcyjny retrowirusa (wirusa HIV)</li> <li>• wskazuje, jakie znaczenie w zwalczaniu wirusów mają szczepienia ochronne</li> <li>• opisuje drogi rozprzestrzeniania się infekcji wirusowych</li> <li>• przedstawia wiroidy jako jednonicowe, koliste cząsteczki RNA infekujące rośliny</li> <li>• omawia priony jako czynniki infekcyjne</li> <li>• wskazuje metody profilaktyki chorób prionowych</li> <li>• definiuje pojęcie: <i>takson, kladogram, takson monofiletyczny, parafyletyczny i polifyletyczny</i></li> <li>• ocenia znaczenie systematyki</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega nazewnictwo binominalne gatunków i podaje nazwisko jego twórcy</li> <li>• wyjaśnia zasady konstruowania klucza dwudzielnego do oznaczania gatunków</li> <li>• charakteryzuje współczesny system klasyfikacji organizmów</li> <li>• wymienia funkcje</li> </ul> | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia, że wirusy nie są organizmami</li> <li>• wyjaśnia różnicę między cyklem litycznym a cyklem lizogenicznym</li> <li>• wyjaśnia znaczenie odwrotnej transkrypcji w cyklu infekcyjnym retrowirusa</li> <li>• klasyfikuje wirusy na podstawie rodzaju kwasu nukleinowego, morfologii, typu komórki gospodarza i sposobu infekcji oraz podaje odpowiednie ich przykłady</li> <li>• charakteryzuje wybrane choroby wirusowe człowieka</li> <li>• wskazuje zagrożenia wynikające z infekcji dokonywanych przez wirusy onkogenne</li> <li>• wyjaśnia, że priony jako białkowe czynniki infekcyjne mogą być przyczyną niektórych chorób degeneracyjnych OUN</li> <li>• charakteryzuje wybrane choroby wywołane przez wiroidy i priony</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega hierarchiczny układ rang jednostek taksonomicznych</li> <li>• określa stanowisko systematyczne wybranego gatunku rośliny i zwierzęcia</li> <li>• wyjaśnia różnice między narządami analogicznymi</li> </ul> | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje formy wirusów pod względem budowy morfologicznej</li> <li>• porównuje przebieg cyklu lizogenicznego bakteriofaga z cyklem zwierzęcego wirusa DNA</li> <li>• wyjaśnia działanie szczepionek stosowanych w profilaktyce chorób wirusowych</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego niektóre wirusy, np. HIV, są trudno rozpoznawalne przez układ odpornościowy człowieka</li> <li>• wyjaśnia różnice między wiroidem a wirusem</li> <li>• wyjaśnia sposoby zapobiegania chorobom wywołanym przez priony</li> <li>• porównuje i ocenia sposoby klasyfikowania organizmów oparte na metodach fenetycznych i filogenetycznych</li> <li>• ocenia stopień pokrewieństwa organizmów na podstawie analizy kladogramów</li> <li>• określa znaczenie biologii molekularnej w określaniu pokrewieństwa</li> </ul> | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje, że obecnie do leczenia chorób człowieka można wykorzystywać wirusy</li> <li>• wyjaśnia skutki działania wirusów onkogennych w organizmie człowieka</li> <li>• wykazuje związek budowy wirusa ze sposobem infekowania komórek</li> <li>• przedstawia prawdopodobny mechanizm chorobotwórczego działania wiroidów i prionów</li> <li>• wykazuje różnice między narządami homologicznymi a analogicznymi i podaje ich nietypowe przykłady</li> <li>• wykazuje, że konieczne było wprowadzenie nowego systemu klasyfikacji organizmów opartego na domenach</li> <li>• wykazuje na</li> </ul> |
| II. Różnorodność prokariotów, protistów, grzybów i porostów | <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia budowę komórki bakteryjnej</li> <li>• wymienia różne formy morfologiczne bakterii</li> <li>• wymienia czynności życiowe bakterii</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje budowę komórki bakteryjnej</li> <li>• wymienia różne formy morfologiczne bakterii</li> <li>• wymienia czynności życiowe bakterii</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje budowę komórki bakteryjnej</li> <li>• wymienia różne formy morfologiczne bakterii</li> <li>• wymienia czynności życiowe bakterii</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje budowę komórki bakteryjnej</li> <li>• wymienia różne formy morfologiczne bakterii</li> <li>• wymienia czynności życiowe bakterii</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje budowę komórki bakteryjnej</li> <li>• wymienia różne formy morfologiczne bakterii</li> <li>• wymienia czynności życiowe bakterii</li> </ul>  |

|  |   |  |   |  |   |
|--|---|--|---|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikuje bakterie w zależności od sposobu odżywiania i oddychania</li> <li>• wymienia sposoby rozmnażania bezpłciowego bakterii</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>transdukcja, transformacja, organizm kosmopolityczny, anabioza, taksja</i></li> <li>• przedstawia cel i przebieg koniugacji u bakterii</li> <li>• przedstawia znaczenie archeowców w przyrodzie</li> <li>• podaje przykłady pozytywnego i negatywnego znaczenia bakterii w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• wymienia wybrane choroby bakteryjne człowieka i odpowiadające im drogi zakażenia</li> <li>• wymienia czynniki życiowe protistów</li> <li>• omawia budowę komórek protistów zwierzęcych</li> <li>• wymienia sposoby odżywiania się protistów</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>pellikula, endocytosis, egzocytosis, zarodnik, przemiana pokoleń, mikotrofizm</i></li> <li>• charakteryzuje przebieg rozmnażania się bezpłciowego i płciowego protistów</li> <li>• wymienia przedstawicieli poszczególnych typów protistów</li> <li>• przedstawia cel i przebieg koniugacji u orzęsków</li> <li>• wymienia rodzaje materiałów zapasowych występujących u protistów roślinopodobnych</li> <li>• wymienia charakterystyczne cechy budowy protistów roślinopodobnych</li> <li>• omawia sposób odżywiania się protistów roślinopodobnych</li> <li>• wymienia cechy charakterystyczne dla protistów grzybobodnych</li> <li>• podaje przykłady pozytywnego i negatywnego znaczenia protistów w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul> | <p>poszczególnych elementów komórki bakteryjnej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• identyfikuje różne formy morfologiczne komórek bakterii</li> <li>• przedstawia różnice w budowie ściany komórkowej bakterii Gram-ujemnych i Gram-dodatnich</li> <li>• określa wielkość komórek bakteryjnych</li> <li>• określa znaczenie form przetrwalnikowych w cyklu życiowym bakterii</li> <li>• wyjaśnia znaczenie procesów płciowych zachodzących u bakterii</li> <li>• określa rolę antybiotyków w leczeniu chorób bakteryjnych</li> <li>• rozróżnia rodzaje ruchów u protistów zwierzęcych</li> <li>• wyjaśnia rolę wodniczek w odżywianiu i wydalaniu protistów zwierzęcych</li> <li>• wyróżnia główne rodzaje plech u protistów roślinopodobnych</li> <li>• wymienia typy zapłodnienia występujące u protistów</li> <li>• porównuje cechy poszczególnych typów protistów</li> <li>• wymienia barwniki fotosyntetyczne u protistów roślinopodobnych</li> <li>• wymienia cechy budowy charakterystyczne dla poszczególnych typów protistów zwierzęcych, roślinopodobnych i grzybobodnych</li> <li>• przedstawia przemiany faz jądrowych w cyklach rozwojowych protistów</li> <li>• opisuje na podstawie schematu cykl rozwojowy pantofelka</li> </ul> | <p>a homologicznymi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje w nazwie gatunku nazwę rodzajową i epitet gatunkowy</li> <li>• wyjaśnia różnicę między naturalnym a sztucznym systemem klasyfikacji</li> <li>• porównuje cechy organizmów należących do różnych królestw świata żywego</li> <li>• rozróżnia na drzewie filogenetycznym grupy mono-, para- i polifiletyczne</li> <li>• wyjaśnia, na czym polegają różnice w budowie komórki bakterii samo- i cudzożywnej</li> <li>• podaje argumenty za tezą, że bakterie należą do organizmów kosmopolitycznych</li> <li>• określa różnice między archeowcami a bakteriami</li> <li>• charakteryzuje poszczególne grupy bakterii w zależności od sposobów odżywiania i oddychania oraz podaje ich przykłady</li> <li>• wyjaśnia rolę bakterii w obiegu azotu w przyrodzie</li> <li>• omawia etapy koniugacji komórek bakterii</li> <li>• omawia objawy wybranych chorób bakteryjnych człowieka</li> <li>• proponuje działania profilaktyczne dla wybranych chorób bakteryjnych</li> <li>• określa kryterium klasyfikacji protistów</li> <li>• wymienia i charakteryzuje sposób funkcjonowania organelli ruchu u protistów</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega różnica między pinocytzą</li> </ul> | <p>ewolucyjnego organizmów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia różnice w budowie ściany komórkowej bakterii Gram-dodatnich i Gram-ujemnych</li> <li>• charakteryzuje rodzaje taksji u bakterii</li> <li>• wykazuje znaczenie procesów płciowych dla zmienności genetycznej bakterii</li> <li>• wyjaśnia, jaką rolę odgrywają formy przetrwalnikowe w cyklu życiowym bakterii</li> <li>• wyjaśnia znaczenie wykonania antybiogramu przed zastosowaniem antybiotykoterapii</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego osmoregulacja i wydalanie mają szczególne znaczenie dla protistów słodkowodnych</li> <li>• uzasadnia różnicę między cyklem rozwojowym z mejozą pregamiczną a cyklem rozwojowym z mejozą postgamiczną</li> <li>• przedstawia choroby wywoływane przez protisty</li> <li>• omawia przemianę pokoleń z dominującym sporofitem na przykładzie listownicy</li> <li>• porównuje cykle rozwojowe zarodźca malarii, maworka, pantofelka i listownicy</li> </ul> | <p>podstawie cech budowy i fizjologii, że bakterie są organizmami kosmopolitycznymi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• określa różnice między oddychaniem beztlenowym a fermentacją u bakterii</li> <li>• wykazuje, na podstawie kilku cech budowy, że archeowce są bardzo dobrze przystosowane do życia w ekstremalnych warunkach środowiska</li> <li>• wyjaśnia zjawisko endosymbiozy wtórnej jako procesu powstawania chloroplastów u roślinopodobnych</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego protisty żyjące w wodach słonych oraz protisty pasożytnicze nie potrzebują mechanizmów osmoregulacji</li> <li>• uzasadnia, że istnienie niektórych protistów ma istotne znaczenie dla funkcjonowania różnych gatunków zwierząt</li> <li>• wyjaśnia przebieg cyklu rozwojowego grzyba, posługując się</li> </ul> |
|--|---|--|---|--|---|

|  |  |  |   |  |  |
|--|--|--|---|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia wybrane choroby wywołane przez protisty i drogi ich zarażenia</li> <li>• podaje cechy charakterystyczne grzybów</li> <li>• wymienia rodzaje strzępek</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>grzybnia, strzępka, owocnik, mikoryza</i></li> <li>• wymienia formy morfologiczne grzybów</li> <li>• podaje sposoby rozmnażania bezpłciowego i płciowego grzybów</li> <li>• wymienia przedstawicieli poszczególnych typów grzybów</li> <li>• przedstawia znaczenie grzybów w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• omawia znaczenie grzybów i porostów</li> <li>• przedstawia budowę i sposób życia porostu</li> <li>• opisuje miejsca występowania porostów</li> <li>• charakteryzuje rodzaje plech porostów</li> <li>• wymienia sposoby rozmnażania się porostów (urwistki i wyrostki)</li> <li>• wyjaśnia znaczenie porostów jako organizmów pionierskich oraz bioindykatorów (gatunków wskaźnikowych)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego grzyby są plechowcami</li> <li>• rozróżnia poszczególne fazy jądrowe w cyklach rozwojowych grzybów: haplofazę, diplofazę, dikariofazę</li> <li>• omawia sposoby oddychania grzybów</li> <li>• rozróżnia poszczególne typy grzybów</li> <li>• przedstawia przebieg zapłodnienia zachodzącego u grzybów (plazmogamia i kariogamia)</li> <li>• określa wpływ grzybów na zdrowie i życie człowieka</li> <li>• rozróżnia rodzaje strzępek</li> <li>• wymienia rodzaje zarodników</li> <li>• charakteryzuje korzyści dla obu organizmów wchodzących w stosunki mykorytyczne</li> <li>• wyjaśnia strategię życiową porostów</li> <li>• przedstawia zależność pomiędzy grzybami a zielenicami lub sinicami tworzącymi porosty</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• a fagocytozą</li> <li>• omawia proces osmoregulacji zachodzący u protistów zwierzęcych</li> <li>• wykazuje różnice w przebiegu koniugacji u bakterii i pantofelka</li> <li>• omawia cykl rozwojowy zarodźca malarii, listownicy, maworka</li> <li>• wyjaśnia związek budowy z trybem życia protistów</li> <li>• wymienia cechy charakterystyczne plech protistów roślinopodobnych</li> <li>• porównuje typy zapłodnienia u protistów</li> <li>• proponuje działania profilaktyczne pozwalające na uniknięcie zarażenia protistami chorobotwórczymi</li> <li>• porównuje sposoby rozmnażania się grzybów</li> <li>• omawia etapy cyklu rozwojowego sprzężniowców, workowców i podstawczaków</li> <li>• porównuje cechy budowy i fizjologii poszczególnych typów grzybów</li> <li>• wymienia gatunki grzybów saprobiontycznych, pasożytniczych i symbiotycznych</li> <li>• przedstawia zasady profilaktyki wybranych chorób człowieka wywołanych przez grzyby</li> <li>• wyjaśnia wpływ tlenku siarki (IV) na występowanie porostów w przyrodzie</li> <li>• przedstawia znaczenie porostów w przyrodzie i dla</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• określa kryteria klasyfikacji grzybów</li> <li>• porównuje typy mikoryz</li> <li>• wskazuje różnice między zarodnikami – mitosporami – a mejosporami oraz między egzosporami a endosporami</li> <li>• wskazuje fazę dominującą w cyklach rozwojowych sprzężniaków, workowców i podstawczaków</li> <li>• wykazuje różnice między różnymi sposobami rozmnażania płciowego grzybów</li> <li>• wykazuje konieczność respektowania zasad profilaktyki chorób wywołanych przez grzyby</li> <li>• określa rolę rozmnożeń w rozmnażaniu porostów</li> <li>• wyjaśnia związek między organizmami wchodzącymi w skład plechy porostu</li> </ul> | <p>nietypowym przykładem zaczerpniętym z innego źródła wiedzy niż podręcznik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia przemianę faz jądrowych, wskazując, która z nich jest dominująca</li> <li>• wykazuje rolę porostów jako bioindykatorów w przyrodzie, posługując się nietypowymi przykładami na podstawie różnych źródeł wiedzy</li> </ul> |
|--|--|--|---|--|--|

|                          |  |  |   |  |   |
|--------------------------|--|--|---|--|---|
|                          |  |  | człowieka   |  |   |
| III. Różnorodność roślin | <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia formy morfologiczne roślin pierwotnie wodnych</li> <li>wymienia cechy charakterystyczne dla roślin pierwotnie wodnych</li> <li>przedstawia znaczenie krasnorostów i zielenic w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>podaje cechy budowy roślin, które umożliwiły im zasiedlenie środowiska lądowego</li> <li>wymienia grupy systematyczne roślin</li> <li>definiuje pojęcie: <i>telom</i></li> <li>wymienia przykłady adaptacji roślin do życia na lądzie</li> <li>wymienia formy ekologiczne roślin</li> <li>wymienia ogólne cechy roślin zarodnikowych i roślin nasiennych</li> <li>wymienia rodzaje tkanek roślinnych</li> <li>wyjaśnia pojęcie: <i>tkanka</i></li> <li>określa rolę tkanek twórczych</li> <li>wymienia charakterystyczne cechy tkanek stałych</li> <li>omawia budowę epidermy</li> <li>określa, czym jest korkowica</li> <li>określa funkcje tkanek okrywających</li> <li>wymienia rodzaje tkanek miękiszowych</li> <li>omawia budowę i funkcje tkanek wzmacniających</li> <li>przedstawia budowę i funkcje tkanek przewodzących definiuje pojęcie: <i>zarodek</i></li> <li>przedstawia budowę nasienia rośliny</li> <li>dzieli rośliny okrytonasienne na jednoliścienne i dwuliścienne</li> <li>wymienia główne funkcje korzenia</li> <li>przedstawia i rozróżnia systemy korzeniowe</li> <li>charakteryzuje budowę strefową korzenia</li> <li>wymienia modyfikacje budowy korzeni</li> <li>wymienia funkcje łodygi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje glaukocystofity, krasnorosty i zielenice</li> <li>opisuje rozmnażanie roślin pierwotnie wodnych</li> <li>określa różnice między warunkami życia w wodzie i na lądzie</li> <li>określa pochodzenie roślin lądowych</li> <li>charakteryzuje rynniofity</li> <li>wymienia cechy świadczące o bliskim pokrewieństwie roślin lądowych i zielenic</li> <li>przedstawia znaczenie obecności ligniny w ścianach komórkowych roślin</li> <li>klasyfikuje i identyfikuje tkanki roślinne</li> <li>wymienia charakterystyczne cechy tkanek twórczych</li> <li>wymienia merystemy pierwotne i wtórne oraz określa ich funkcje</li> <li>określa lokalizację merystemów w roślinie</li> <li>charakteryzuje działanie merystemów pierwotnych i wtórnych</li> <li>omawia znaczenie wytworów epidermy</li> <li>przedstawia znaczenie aparatów szparkowych i kutykuli dla roślin lądowych</li> <li>omawia budowę i funkcję poszczególnych rodzajów miękiszu</li> <li>wymienia wewnętrzne i zewnętrzne utwory wydzielnicze</li> <li>wyjaśnia rolę bielma dla</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje formy morfologiczne roślin pierwotnie wodnych</li> <li>omawia przemianę pokoleń na przykładzie ulwy</li> <li>rozróżnia zielenice, krasnorosty i glaukocystofity</li> <li>charakteryzuje poszczególne grupy ekologiczne roślin</li> <li>omawia założenia teorii telomowej</li> <li>opisuje adaptacje roślin okrytozależnych do życia w środowisku lądowym</li> <li>klasyfikuje tkanki ze względu na różne kryteria podziału</li> <li>wymienia wytwory epidermy</li> <li>podaje i opisuje cechy budowy drewna i łyka, które umożliwiają tym tkankom przewodzenie substancji</li> <li>omawia efekty działania kambium i fellogenu</li> <li>omawia znaczenie utworów wydzielniczych</li> <li>charakteryzuje tkanki wzmacniające</li> <li>rozpoznaje poszczególne tkanki roślinne na preparatach mikroskopowych, rysunkach, schematach i mikro fotografiach</li> <li>interpretuje nazwę roślin jednoliściennych i dwuliściennych pod kątem obecności liścieni</li> <li>omawia proces kiełkowania nasienia</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje krasnorosty i zielenice pod względem budowy i środowiska występowania</li> <li>wyjaśnia, na czym polega przemiana faz jądrowych połączona z przemianą pokoleń u roślin pierwotnie wodnych porównuje warunki panujące w wodzie i na lądzie</li> <li>wykazuje znaczenie cech adaptacyjnych roślin do życia na lądzie uzasadnia różnicę pomiędzy tkankami twórczymi a tkankami stałymi</li> <li>porównuje budowę epidermy z budową ryzodermy</li> <li>charakteryzuje sposób powstawania, budowę oraz znaczenie korkowicy</li> <li>porównuje budowę i funkcję tkanek przewodzących</li> <li>klasyfikuje i opisuje wiązki przewodzące</li> <li>porównuje wewnętrzne i zewnętrzne utwory wydzielnicze opisuje budowę zarodka, uwzględniając funkcje poszczególnych części</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób następuje przyrost</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia argumenty przemawiające za przynależnością zielenic, krasnorostów i glaukocystofitów do królestwa roślin</li> <li>wyjaśnia różnicę między</li> <li>wyjaśnia różnice w sposobie rozprzestrzeniania się lądowych roślin zarodnikowych i nasiennych</li> <li>wskazuje różnicę między wzrostem dyfuzyjnym ograniczonym a nieograniczonym</li> <li>wyjaśnia różnicę między różnymi typami wiązek przewodzących</li> <li>analizuje i wyjaśnia przystosowania tkanek przewodzących, które ułatwiają transport substancji w roślinie</li> <li>porównuje i wyjaśnia rolę hipokotyli i epikotyli</li> <li>analizuje sposoby powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w korzeniu i łodydze uwzględniając efekty</li> </ul> |

|  |  |   |   |  |  |
|--|--|---|---|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>pęd, bylina</i></li> <li>• przedstawia budowę anatomiczną łodygi</li> <li>• wymienia modyfikacje budowy łodygi</li> <li>•wymienia funkcje liści</li> <li>• przedstawia budowę anatomiczną liścia</li> <li>• wymienia typy ulistnienia i unerwienia liści</li> <li>• wymienia modyfikacje budowy liści</li> <li>•opisuje środowisko, w którym występują mchy</li> <li>• wymienia charakterystyczne cechy mchów i na tej podstawie identyfikuje organizm jako przedstawiciela mszaków</li> <li>• opisuje budowę gametofitu mchów</li> <li>• przedstawia sposoby rozmnażania się mchów</li> <li>• podaje znaczenie mchów w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>•wymienia charakterystyczne cechy paprotników i na tej podstawie identyfikuje przedstawiony organizm jako przedstawiciela paprotników</li> <li>• wymienia przykłady gatunków paprociowych, widłakowych i skrzypowych</li> <li>• opisuje budowę gametofitu i sporofitu paprotników</li> <li>• podaje znaczenie paprotników w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>•wymienia cechy charakterystyczne dla roślin nasiennych</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>zapłodnienie, zapylenie</i></li> <li>• wymienia cechy charakterystyczne dla roślin nagozalążkowych</li> <li>• przedstawia budowę roślin nagozalążkowych na przykładzie sosny zwyczajnej</li> <li>• określa, czym są gametofit męski i żeński u roślin nagozalążkowych</li> <li>• wyjaśnia genezę nazwy: <i>nagozalążkowe</i></li> <li>• przedstawia budowę szyszki</li> <li>• nasienia sosny zwyczajnej</li> </ul> | <p>rozwijającego się zarodka</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przyporządkowuje odpowiednie rodzaje nasion do poszczególnych grup systematycznych roślin nasiennych</li> <li>• porównuje budowę palowego i wiązkowego systemu korzeniowego oraz uzasadnia, że systemy te stanowią adaptację do warunków środowiska</li> <li>• omawia etapy przyrostu na grubość korzenia</li> <li>•charakteryzuje budowę morfologiczną łodygi</li> <li>• omawia etapy przyrostu łodygi na grubość</li> <li>• podaje różnice między łodygami zielnymi a łodygami zdrewniałymi</li> <li>•omawia rodzaje ulistnienia i unerwienia</li> <li>• podaje przykłady liści pojedynczych i złożonych</li> <li>• przedstawia budowę anatomiczną liści występujących u różnych form ekologicznych roślin</li> <li>•charakteryzuje budowę torfowców</li> <li>• omawia cykl rozwojowy mchów na przykładzie płonnika pospolitego</li> <li>• określa znaczenie wody w cyklu rozwojowym mchu</li> <li>• określa rolę poszczególnych elementów gametofitu i sporofitu mchów</li> <li>•charakteryzuje paprociowe, widłakowe i skrzypowe</li> <li>• na podstawie schematu przedstawia cykl rozwojowy nerecznicy samczej, skrzypu</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje modyfikacje budowy korzeni</li> <li>• porównuje budowę pierwotną korzenia z budową wtórną</li> <li>• charakteryzuje modyfikacje budowy łodygi</li> <li>• charakteryzuje budowę wtórną łodygi</li> <li>• porównuje budowę łodygi paproci oraz roślin okrytonasiennych</li> <li>• porównuje budowę pierwotną łodygi z budową wtórną</li> <li>• omawia budowę morfologiczną liścia</li> <li>• określa funkcje poszczególnych elementów budowy liścia</li> <li>• klasyfikuje rodzaje liści według różnych kryteriów podziału</li> <li>• określa znaczenie modyfikacji liści</li> <li>• podaje przykłady cech łączących mchy z plechowcami i organowcami</li> <li>• wskazuje pokolenie diploidalne i haploidalne w cyklu rozwojowym mchu</li> <li>• określa miejsce zachodzenia i znaczenie mejozy w cyklu rozwojowym mchów omawia budowę morfologiczną i anatomiczną paprotników</li> <li>• analizuje cykl rozwojowy nerecznicy samczej, skrzypu polnego</li> <li>• omawia cykl rozwojowy rośliny różnozarodnikowej na przykładzie widliczki ostrozębnej</li> <li>• charakteryzuje przedstawicieli</li> </ul> | <p>korzenia na grubość</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje różne modyfikacje korzenia i określa ich znaczenie dla rośliny</li> <li>• uzasadnia, że modyfikacje korzeni są adaptacją do różnych warunków środowiska i pełnionych funkcji</li> <li>•uzasadnia, że modyfikacje łodygi są adaptacjami do różnych warunków środowiska i pełnionych funkcji</li> <li>• przedstawia argumenty za tezą, że wytwarzanie podziemnych pędów u bylin jest sposobem na przetrwanie trudnych warunków środowiskowych</li> <li>•uzasadnia, że modyfikacje liści są adaptacją do różnych warunków środowiska i pełnionych funkcji</li> <li>• wykazuje różnice w budowie różnych typów liści</li> <li>• wykazuje związek budowy liścia z jego funkcjami uzasadnia, że u mszaków występuje heteromorficzna przemiana pokoleń</li> <li>• porównuje budowę gametofitu z budową sporofitu u mchów</li> <li>• omawia znaczenie torfu dla człowieka</li> <li>• podaje cechy paprociowych, które</li> </ul> | <p>ich działalności</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje budowę anatomiczną liścia rośliny szpilkowej z budową anatomiczną liścia rośliny dwuliściennej oraz uzasadnia przyczyny różnic w ich budowie</li> <li>•wyjaśnia, jakie znaczenie dla rozmnażania płciowego mchów ma fakt, że te rośliny występują w zwartych kępach</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób mchy wpływają na regulację bilansu wodnego biocenozy lasu</li> <li>•uzasadnia, dlaczego paprotniki należą do roślin naczyniowych</li> <li>• podaje cechy wspólne dla paprociowych, skrzypowych i widłakowych oraz argumentuje swoją odpowiedź</li> <li>•porównuje cykle rozwojowe paprotników oraz nagozalążkowych i na tej podstawie określa, jakie cechy pojawiły się u roślin nagozalążkowych oraz wyjaśnia ich znaczenie</li> <li>• przedstawia budowę kwiatu rośliny</li> </ul> |
|--|--|---|---|--|--|

|  |   |  |   |   |  |
|--|---|--|---|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia znaczenie roślin nagozalążkowych w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• wymienia cechy roślin okrytozalążkowych</li> <li>• definiuje pojęcie: <i>kwiatostan</i></li> <li>• określa, czym są gametofit męski i gametofit żeński u roślin okrytozalążkowych</li> <li>• wymienia formy roślin okrytozalążkowych</li> <li>• wyjaśnia genezę nazwy <i>rośliny okrytozalążkowe</i></li> <li>• omawia budowę kwiatu obupłciowego i wiatropylnego roślin okrytozalążkowych</li> <li>• charakteryzuje budowę sporofitu roślin okrytozalążkowych</li> <li>• przedstawia budowę owocu</li> <li>• wymienia różne typy owoców i owocostanów</li> <li>• klasyfikuje nasiona jako bielmowe, bezbielmowe lub obielmowe</li> <li>• wymienia sposoby rozprzestrzeniania się owoców</li> <li>• wymienia sposoby rozmnażania wegetatywnego roślin</li> <li>• omawia znaczenie roślin okrytozalążkowych</li> <li>• wymienia cechy, na podstawie których porównuje rośliny okrytozalążkowe jednoliścienne z dwuliściennymi</li> </ul> | <p>polnego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• określa rolę poszczególnych elementów gametofitu i sporofitu paprotników</li> <li>• charakteryzuje znaczenie paprotników w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• wyjaśnia pochodzenie węgla kamiennego</li> <li>• wymienia przystosowania roślin nagozalążkowych do lądowego trybu życia</li> <li>• wymienia cechy nasiennych występujące u nagozalążkowych</li> <li>• charakteryzuje głównych przedstawicieli roślin nagozalążkowych</li> <li>• przedstawia budowę kwiatu męskiego i kwiatu żeńskiego nagozalążkowych</li> <li>• na podstawie schematu przedstawia rozwój makrospory i mikrospory oraz gametofitu żeńskiego i gametofitu męskiego nagozalążkowych</li> <li>• rozróżnia rośliny jednoroczne od dwuletnich i bylin</li> <li>• podaje przykłady różnych typów kwiatostanów</li> <li>• omawia przebieg cyklu rozwojowego roślin okrytozalążkowych</li> <li>• podaje cechy budowy kwiatu zapylanego przez zwierzęta</li> <li>• podaje mechanizmy ochrony roślin przed samozapyleniem</li> <li>• przedstawia przebieg podwójnego zapłodnienia u roślin okrytozalążkowych</li> </ul> | <p>paprociowych, widłakowych i skrzypowych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyróżnia cechy wspólne dla cykli rozwojowych paprotników</li> <li>• wyjaśnia znaczenie kwiatu, nasion, zalążka i łagiewki pyłkowej u nagozalążkowych</li> <li>• przedstawia budowę oraz rozwój gametofitu męskiego i żeńskiego rośliny nagozalążkowej</li> <li>• wyjaśnia przebieg cyklu rozwojowego rośliny nagozalążkowej na przykładzie sosny zwyczajnej wymienia rodzaje</li> <li>• kwiatów u roślin jednopiennych i dwupiennych</li> <li>• omawia funkcje elementów kwiatu obupłciowego u rośliny okrytozalążkowej</li> <li>• omawia budowę oraz rozwój gametofitu męskiego i gametofitu żeńskiego u rośliny okrytozalążkowej</li> <li>• wyjaśnia związek między zapyleniem a zapłodnieniem</li> <li>• wyjaśnia na przykładach związek między budową kwiatu rośliny okrytozalążkowej a sposobem jego zapylenia</li> <li>• charakteryzuje mechanizmy zapobiegające samozapyleniu</li> <li>• omawia przebieg i efekty podwójnego zapłodnienia wymienia przykłady owoców pojedynczych (suchych i mięsistych), zbiorowych i owocostanów</li> <li>• ocenia znaczenie</li> </ul> | <p>zdecydowały o opanowaniu środowiska lądowego i osiągnięciu większych rozmiarów niż mszaki</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje cykle rozwojowe paprociowych, skrzypowych i widłakowych</li> <li>• porównuje budowę sporofitu z budową gametofitu rośliny nagozalążkowej</li> <li>• wykazuje związek między budową nasienia a sposobem rozprzestrzeniania się nasion roślin nagozalążkowych</li> <li>• wykazuje różnice między kwiatem wiatropylnym a kwiatem owadopylnym</li> <li>• wykazuje związek budowy kwiatów ze sposobem zapylenia</li> <li>• wyjaśnia różnicę między samozapyleniem a zapyleniem krzyżowym</li> <li>• rozróżnia typy kwiatostanów i wymienia przykłady roślin, u których dany typ kwiatostanu występuje</li> <li>• porównuje sposoby powstawania różnych typów owoców</li> <li>• podaje kryterium podziału nasion na bielmowe, bezbielmowe i obielmowe oraz określa podobieństwa i różnice między tymi typami</li> </ul> | <p>nagozalążkowej i określa elementy homologiczne do struktur występujących u paprotników</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia, dlaczego rośliny unikają samozapylenia</li> <li>• wyjaśnia mechanizmy ochrony roślin przed samozapyleniem</li> <li>• wymienia cechy roślin okrytozalążkowych odróżniające je od nagozalążkowych i wykazuje znaczenie adaptacyjne tych cech wykazuje związek budowy owocu ze sposobem rozprzestrzeniania się roślin okrytozalążkowych</li> <li>• wyjaśnia na przykładach związek między budową owocni a sposobem rozprzestrzeniania się roślin na podstawie różnych źródeł wiedzy</li> <li>• opisuje wybrane rośliny okrytozalążkowe pod kątem ich leczniczych właściwości</li> </ul> |
|--|---|--|---|---|--|

|                              |   |   |   |   |   |
|------------------------------|---|---|---|---|---|
|                              |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia sposoby rozprzestrzeniania się nasion i owoców</li> <li>• charakteryzuje różne rodzaje owoców</li> <li>• przedstawia, w jaki sposób rozmnażanie wegetatywne jest wykorzystywane w rolnictwie</li> <li>• charakteryzuje rośliny jednoliścienne i dwuliścienne</li> <li>• wymienia przykłady roślin jednoliściennych i dwuliściennych</li> </ul>  | <p>wykształcenia się nasion dla opanowania środowiska lądowego przez rośliny nasienne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia i charakteryzuje rośliny jednoliścienne i dwuliścienne</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje różne sposoby rozmnażania wegetatywnego</li> <li>• wyjaśnia znaczenie roślin okrytozalążkowych w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul>   |   |
| IV.<br>Funkcjonowanie roślin | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia funkcje wody w organizmach roślin</li> <li>• wymienia etapy transportu wody w roślinie</li> <li>• opisuje apoplastyczny i symplastyczny transport wody u roślin</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>turgor</i>, <i>parcie korzeniowe</i>, <i>sila ssąca</i>, <i>gutacja</i>, <i>transpiracja</i>, <i>susza fizjologiczna</i></li> <li>• wymienia rodzaje transpiracji</li> <li>• omawia bilans wodny w organizmie rośliny podaje dostępne dla roślin formy wybranych makroelementów (N, S)</li> <li>• wymienia podstawowe makro- i mikroelementy</li> <li>• określa, na czym polega selekcja pobieranych substancji</li> <li>• wymienia nazwy jonów, w postaci których transportowane są azot i siarka</li> <li>• przedstawia ogólny przebieg fotosyntezy oksygenicznej</li> <li>• podaje drogi transportu substratów</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje etapy transportu wody w roślinie w poprzek korzenia</li> <li>• charakteryzuje rodzaje transpiracji</li> <li>• Planuje doświadczenie wykazujące występowanie gutacji</li> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące, która z tkanek roślinnych przewodzi wodę</li> <li>• podaje rolę podstawowych makro- i mikroelementów</li> <li>• podaje nazwy tkanek korzenia, w których zachodzi selekcja jonów pobieranych przez roślinę z roztworu glebowego</li> <li>• przedstawia adaptacje w budowie roślin do prowadzenia wymiany gazowej</li> <li>• przedstawia zjawisko współżycia bakterii z niektórymi roślinami</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• określa różnice między transportem apoplastycznym a symplastycznym</li> <li>• określa skutki niedoboru wody w roślinie</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>potencjał wody</i>, <i>ciśnienie hydrostatyczne</i>, <i>ciśnienie osmotyczne</i></li> <li>• podaje skutki niedoboru wody w roślinie</li> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenie określające wpływ czynników zewnętrznych na intensywność transpiracji</li> <li>• opisuje wpływ suszy fizjologicznej na bilans wodny rośliny</li> <li>• przedstawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów (N, S, Mg, K, P, Ca, Fe) dla roślin</li> <li>• przedstawia adaptacje</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia mechanizm pobierania i transportu wody w roślinie</li> <li>• przedstawia sposób określenia potencjału wody w roślinie</li> <li>• wyjaśnia rolę sił kohezji i adhezji w przewodzeniu wody</li> <li>• wykazuje wpływ czynników zewnętrznych na bilans wodny roślin</li> <li>• planuje oświadczenie wykazujące występowania płaczu u roślin</li> <li>• omawia sposób pobierania soli mineralnych przez rośliny</li> <li>• wyjaśnia mechanizm pobierania jonów z roztworu glebowego</li> <li>• wyjaśnia przebieg</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia znaczenie różnicy potencjału wody w układzie: gleba–roślina–atmosfera w procesie pobierania i przewodzenia wody</li> <li>• planuje doświadczenie mające na celu porównanie zagęszczenia i rozmieszczenia aparatów szparkowych u roślin różnych siedlisk</li> <li>• wykazuje związek zmian potencjału osmotycznego oraz potencjału wody z otwieraniem i zamykaniem aparatów szparkowych</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego</li> </ul> |



|  |   |   |  |  |  |
|--|---|---|--|--|--|
|  | <p>fotosyntezy do liści</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•wymienia czynniki zewnętrzne i wewnętrzne wpływające na intensywność fotosyntezy</li> <li>• omawia przebieg i wyniki doświadczenia badającego wpływ różnych czynników na intensywność fotosyntezy</li> <li>•podaje drogi, jakimi są transportowane produkty fotosyntezy</li> <li>• podaje nazwy tkanek, za których pośrednictwem jest transportowana sacharoza</li> <li>• przedstawia etapy transportu sacharozy w roślinie</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>donor</i>, <i>akceptor</i> wymienia charakterystyczne cechy fitohormonów</li> <li>• definiuje pojęcie: <i>fitohormon</i></li> <li>• wymienia najważniejsze klasy i przykłady fitohormonów</li> <li>• podaje najważniejsze funkcje hormonów roślinnych</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>wzrost rośliny</i>, <i>rozwój rośliny</i></li> <li>• wymienia etapy ontogenezy rośliny</li> <li>• wymienia etapy kiełkowania</li> <li>• wymienia czynniki, które wpływają na proces kiełkowania nasion</li> <li>•opisuje etapy rozwoju wegetatywnego rośliny</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>biegunowość</i>, <i>wernalizacja</i>, <i>fotoperiodyzm</i>, <i>fitochrom</i></li> <li>• wymienia sposoby rozmnażania wegetatywnego roślin</li> <li>• określa, czym są rośliny dnia krótkiego, rośliny dnia długiego i rośliny neutralne</li> <li>• podaje przykłady roślin monokarpicznych i polikarpicznych</li> <li>• definiuje spoczynek względny i bezwzględny roślin</li> <li>• przedstawia nastie i tropizmy jako reakcje roślin na bodźce</li> <li>• wymienia rodzaje ruchów roślin oraz podaje ich przykłady</li> <li>• przedstawia rodzaje bodźca</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje substraty i produkty fotosyntezy typu C<sub>4</sub> i CAM</li> <li>• przedstawia rozmieszczenie chloroplastów w komórkach roślin w zależności od natężenia światła</li> <li>• opisuje wpływ czynników zewnętrznych na proces fotosyntezy</li> <li>• interpretuje wykres zależności intensywności fotosyntezy od stężenia dwutlenku węgla</li> <li>• formułuje wnioski na podstawie zilustrowanych doświadczeń</li> <li>• opisuje załadunek i rozładunek lyka</li> <li>• przedstawia przebieg transportu pionowego asymilatów w elementach przewodzących lyka</li> <li>• określa rolę auksyn, giberelin, cytokinin, kwasu abscysynowego i etylenu w procesach wzrostu i rozwoju roślin</li> <li>• interpretuje wykres przedstawiający zależność wpływu stężenia auksyn na wzrost korzeni i łodygi</li> <li>• podaje przykłady wykorzystania fitohormonów w rolnictwie i ogrodnictwie</li> <li>•opisuje etapy ontogenezy rośliny</li> <li>• wymienia warunki spoczynku względnego</li> <li>• i bezwzględnego nasion</li> <li>• opisuje przebieg kiełkowania nadziemnego i podziemnego nasion</li> <li>• przedstawia wpływ czynników wewnętrznych i zewnętrznych na proces kiełkowania nasion</li> <li>• przedstawia przebieg kiełkowania nasion,</li> </ul> | <p>anatomiczne i fizjologiczne roślin typu C<sub>4</sub> i CAM do przeprowadzenia procesu fotosyntezy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje działanie wybranych bakterii i grzybów w udostępnianiu przyswajalnych form azotu roślinom</li> <li>•wyjaśnia, jak natężenie światła wpływa na intensywność fotosyntezy</li> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenie, badające rodzaj gazu wydzielanego podczas procesu fotosyntezy</li> <li>• opisuje wpływ czynników wewnętrznych na intensywność procesu fotosyntezy</li> <li>• omawia przystosowania roślin światłolubnych i cieniolumbnych do prowadzenia fotosyntezy w warunkach różnej intensywności światła</li> <li>• podaje różnice między załadunkiem a rozładunkiem lyka</li> <li>• wyjaśnia mechanizm aktywnego transportu sacharozy w roślinie</li> <li>•przedstawia miejsca wytwarzania fitohormonów w roślinie i określa, jaki mają wpływ na procesy wzrostu i rozwoju roślin</li> <li>• wyjaśnia wpływ etylenu na dojrzewanie owoców i zrzucanie liści</li> <li>• omawia różnice między spoczynkiem względnym a spoczynkiem bezwzględnym nasion</li> <li>• określa różnice między kiełkowaniem podziemnym a</li> </ul> | <p>fotosyntezy oksygenicznej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia mechanizm wiązania dwutlenku węgla u roślin C<sub>4</sub> i CAM</li> <li>• charakteryzuje działanie enzymu <i>rubisco</i> w zależności od działania czynników środowiska</li> <li>• porównuje przebieg fotosyntezy u roślin C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, CAM</li> <li>•wyjaśnia, jakie znaczenie dla uprawy roślin mają czynniki wpływające na intensywność fotosyntezy</li> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenia wykazujące wpływ temperatury, zawartości dwutlenku węgla i natężenia światła na intensywność fotosyntezy oraz interpretuje wyniki tych doświadczeń</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób odbywa się transport asymilatów w roślinie</li> <li>• wyjaśnia rolę akceptora i donora w transporcie asymilatów</li> <li>• wyjaśnia przyczyny transportu pionowego sacharozy</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega synergistyczne i antagonistyczne działanie hormonów roślinnych</li> <li>• wykazuje plejotropowe działanie fitohormonów</li> </ul> | <p>jony azotanowe(V) są pobierane przez roślinę szybciej niż jony amonowe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia znaczenie pomp protonowych włośników w pobieraniu jonów przez roślinę</li> <li>•wyjaśnia przyczynę przeprowadzania fotooddychania przez rośliny</li> <li>• wyjaśnia rolę bakterii glebowych w pozyskiwaniu przez rośliny przyswajalnych form pierwiastków</li> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenie badające wpływ barwy światła na intensywność fotosyntezy</li> <li>• wykazuje zależność rozmieszczenia chloroplastów w komórkach wybranych roślin od warunków świetlnych</li> <li>• wyjaśnia, w jakiej sytuacji bulwa ziemniaka jest akceptorem asymilatów, a w jakiej – ich donorem</li> <li>• określa rolę fitohormonów mających znaczenie w stymulowaniu reakcji obronnych roślin</li> </ul> |
|--|---|---|--|--|--|

|  |   |   |  |  |  |
|--|---|---|--|--|--|
|  | <p>w różnych typach tropizmów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje podstawową różnicę między tropizmem a nastiami</li> </ul> | <p>uwzględniając charakterystyczne dla tego procesu zmiany fizjologiczne i morfologiczne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje rolę wierzchołków wzrostu i merystemów bocznych w rozwoju wegetatywnym</li> <li>• charakteryzuje spoczynek względny i bezwzględny roślin</li> <li>• przedstawia, w jaki sposób przebiega zimowy spoczynek drzew</li> <li>• charakteryzuje sposoby rozmnażania wegetatywnego roślin</li> <li>• podaje, które etapy cyklu życiowego rośliny składają się na stadium wegetatywne, a które na generatywne</li> <li>• określa różnicę między roślinami monokarpicznymi a polikarpicznymi</li> <li>• przedstawia przebieg zawiązywania się i dojrzewania owoców</li> <li>• wyjaśnia różnicę między tropizmami a nastiami</li> <li>• charakteryzuje rodzaje tropizmów i nastii w zależności od rodzaju bodźca zewnętrznego</li> <li>• planuje i przeprowadza obserwację termonastii u wybranych roślin</li> </ul> | <p>kiełkowaniem nadziemnym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje i przeprowadza obserwacje różnych typów kiełkowania</li> <li>• charakteryzuje procesy wzrostu i rozwoju embrionalnego rośliny dwuliściennej od momentu zapłodnienia do powstania nasienia</li> <li>• określa, na czym polega biegunowość rośliny</li> <li>• porównuje rozmnażanie wegetatywne z generatywnym roślin</li> <li>• charakteryzuje rośliny krótkiego dnia (SDP), rośliny długiego dnia (LDP) i rośliny neutralne (DNP)</li> <li>• charakteryzuje procesy, które zachodzą w okresie wzrostu wegetatywnego siewki</li> <li>• omawia znaczenie wernalizacji w rozwoju wybranej rośliny dwuletniej</li> <li>• omawia wpływ temperatury oraz długości dnia i nocy na zakwitanie roślin</li> <li>• wyjaśnia wpływ fitohormonów (etylenu i kwasu abscysynowego) na spoczynek i starzenie się roślin</li> <li>• wyjaśnia mechanizm fototropizmu</li> <li>• przedstawia mechanizm powstawania ruchów wzrostowych i turgorowych</li> <li>• wyjaśnia przyczynę odmiennej reakcji korzenia i łodygi na działanie siły grawitacyjnej</li> <li>• omawia przykłady nastii</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenia określające wpływ wody, temperatury, światła i dostępu do tlenu na proces kiełkowania nasion oraz interpretuje uzyskane wyniki</li> <li>• wyjaśnia rolę wierzchołków wzrostu i merystemów bocznych w rozwoju wegetatywnym roślin</li> <li>• wyjaśnia wpływ fitohormonów na rozwój wegetatywny i generatywny roślin</li> <li>• wyjaśnia mechanizm działania fitochromu w zależności od bodźca fotoperiodycznego</li> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest zbadanie biegunowości pędów rośliny</li> <li>• wyjaśnia rolę warstwy odcinającej w obrębie ogonków liściowych i szypulek owoców</li> <li>• wykazuje różnicę między tropizmem dodatnim a tropizmem ujemnym</li> <li>• wyjaśnia znaczenie auksyn w ruchach wzrostowych roślin</li> <li>• planuje, przeprowadza i interpretuje wyniki doświadczenia wykazującego różnice między fototropizmem korzenia i pędu</li> </ul> | <p>poddanych działaniu czynników stresowych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia wpływ fitohormonów na proces kiełkowania nasion</li> <li>• na podstawie przeprowadzonego doświadczenia wykazuje i uzasadnia rolę liścieni we wzroście i rozwoju siewki</li> <li>• wykazuje zależność przyrostu wtórnego od działania tkanek twórczych i fitohormonów</li> <li>• wyjaśnia mechanizm działania auksyn na wzrost wydłużeniowy komórek</li> <li>• wykazuje związek procesu zakwitania roślin okrytozalążkowych z fotoperiodem</li> <li>• wyjaśnia znaczenie przystosowawcze spoczynku drzew rosnących w klimacie umiarkowanym</li> <li>• uzasadnia, że nastie mogą mieć charakter ruchów turgorowych i wzrostowych</li> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące rolę stożka wzrostu</li> </ul> |
|--|---|---|--|--|--|

|                              |   |  |  |  |   |
|------------------------------|---|--|--|--|---|
|                              |   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące różnice geotropizmu korzenia i pędu i interpretuje uzyskane wyniki</li> </ul>   |  | w zjawisku dominacji wierzchołkowej u roślin i interpretuje uzyskane wyniki |
| V. Różnorodność bezkręgowców | <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>zwierzęta dwuwarstwowe i trójwarstwowe, zwierzęta pierwouste i wtórouste</i></li> <li>• wymienia rodzaje bruzdkowania</li> <li>• określa rodzaj symetrii ciała u podanych zwierząt</li> <li>• klasyfikuje i podaje przykłady zwierząt na podstawie następujących kryteriów: wykształcenie tkanek, rodzaj symetrii ciała, liczba listków zarodkowych, występowanie lub brak wtórnej jamy ciała, przekształcenie się prąغبی, sposób bruzdkowania i powstawanie mezodermy</li> <li>• omawia środowisko i tryb życia gąbek</li> <li>• przedstawia budowę gąbek</li> <li>• wymienia typy budowy gąbek</li> <li>• omawia podstawowe czynności życiowe i znaczenie gąbek</li> </ul> <p>w przyrodzie i dla człowieka klasyfikuje tkanki zwierzęce</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcie: <i>tkanka</i></li> <li>• omawia budowę tkanki nabłonkowej</li> <li>• wymienia rodzaje nabłonków jednowarstwowych i wielowarstwowych</li> <li>• wymienia cechy tkanki łącznej</li> <li>• klasyfikuje tkanki łączne</li> <li>• wymienia rodzaje tkanek łącznych</li> <li>• przedstawia podstawowe funkcje tkanki łącznej</li> <li>• wymienia białka tkanki łącznej i podaje ich funkcje</li> <li>• wymienia przykłady tkanek łącznych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia etapy rozwoju zarodkowego u zwierząt</li> <li>• przedstawia podział zwierząt na acelomatyczne, pseudocelomatyczne i celomatyczne</li> <li>• opisuje rodzaje bruzdkowania</li> <li>• przedstawia przebieg rozwoju zarodkowego zwierząt</li> <li>• opisuje bezpłciowy i płciowy sposób rozmnażania się gąbek</li> <li>• wymienia cechy odróżniające gąbki od innych zwierząt</li> <li>• określa, jakie komórki biorą udział w odżywianiu się gąbek i przedstawia ich rolę w tym procesie</li> <li>• rozpoznaje tkankę nabłonkową na preparacie mikroskopowym, mikrografii, schemacie</li> <li>• określa kryteria podziału nabłonków: na podstawie liczby warstw komórek, kształtu komórek i pełnionych funkcji</li> <li>• podaje funkcje gruczołów oraz dzieli te struktury na gruczoły wydzielania wewnętrznego i zewnętrznego</li> <li>• rozpoznaje różne tkanki łączne na preparatach mikroskopowych, mikrografii lub schematach</li> <li>• charakteryzuje tkanki łączne</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje przebieg i efekty bruzdkowania</li> <li>• wykazuje związek budowy ciała o symetrii promienistej z trybem życia zwierząt</li> <li>• charakteryzuje zwierzęta celomatyczne, pseudocelomatyczne</li> <li>• i celomatyczne</li> <li>• wyjaśnia związek między ilością żółtka w jajach a trybem rozwoju u zwierząt</li> <li>• wyjaśnia rolę komórek kołnierzykowych u gąbek</li> <li>• opisuje rolę mezohylu</li> <li>• wykazuje, że gąbki są filtratorami</li> <li>• charakteryzuje nabłonki pod względem budowy, pełnionej funkcji i miejsca występowania</li> <li>• przedstawia znaczenie połączeń międzykomórkowych w tkankach zwierzęcych</li> <li>• charakteryzuje pod względem budowy, roli i występowania tkanki łączne właściwe</li> <li>• porównuje rodzaje tkanek chrzęstnych i kostnych pod względem budowy i miejsca występowania</li> <li>• wyjaśnia, jakie znaczenie mają komórki kościotwórcze i kościogubne</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikuje zwierzęta celomatyczne ze względu na rodzaj segmentacji i obecność lub brak struny grzbietowej</li> <li>• uzasadnia związek między symetrią ciała a budową zwierzęcia i jego trybem życia</li> <li>• porównuje zwierzęta pierwouste z wtóroustymi pod kątem sposobu powstawania otworu gębowego</li> <li>• porównuje typy budowy ciała gąbek</li> <li>• charakteryzuje ścianę ciała gąbek, uwzględniając poszczególne jej elementy i ich rolę wykazuje związek budowy tkanki nabłonkowej z pełnioną funkcją</li> <li>• wykazuje różnice między rodzajami połączeń międzykomórkowych</li> <li>• wyjaśnia związek budowy tkanek podporowych z pełnionymi przez nie funkcjami</li> <li>• porównuje skład i funkcję krwi, limfy oraz</li> </ul> |   |

|  |  |   |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|
|  | <p>właściwych, podporowych i płynnych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia składniki osocza i elementy morfotyczne krwi</li> <li>• określa, czym jest hemolimfa i podaje jej funkcje oraz miejsce występowania</li> <li>• przedstawia budowę tkanki chrzęstnej i kostnej</li> <li>• przedstawia funkcje tkanki nabłonkowej</li> <li>• wymienia połączenia międzykomórkowe u zwierząt</li> <li>• podaje ogólne cechy budowy tkanki mięśniowej</li> <li>• omawia budowę i rolę elementów tkanki nerwowej</li> <li>• przedstawia budowę neuronu</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>impuls nerwowy, synapsa, łuk odruchowy</i></li> <li>• wymienia nazwy receptorów</li> <li>• wymienia rodzaje synaps (chemiczną i elektryczną)</li> </ul> | <p>właściwe, podporowe i płynne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje kryteria podziału tkanek łącznych: ze względu na budowę i pełnione funkcje</li> <li>• wskazuje funkcje tkanki chrzęstnej i kostnej</li> <li>• charakteryzuje poszczególne elementy morfotyczne krwi</li> <li>• rozpoznaje tkankę mięśniową i nerwową na preparacie mikroskopowym, mikrografii, schemacie</li> <li>• wymienia funkcje komórek glejowych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje ruch mięśniowy</li> <li>• opisuje poszczególne rodzaje tkanki mięśniowej</li> <li>• określa różnice budowy i działania między synapsą elektryczną a chemiczną</li> <li>• dzieli włókna nerwowe na mielinowe i bezmielinowe</li> <li>• opisuje drogę impulsu nerwowego od receptora do efektora</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega pobudliwość tkanki mięśniowej i nerwowej</li> </ul> | <p>hemolimfy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia związek budowy tkanki nerwowej i mięśniowej z pełnionymi przez nie funkcjami</li> <li>• porównuje pod względem budowy i sposobu funkcjonowania tkanki: mięśniową gładką, poprzecznie prążkowaną serca oraz poprzecznie prążkowaną szkieletową</li> <li>• przyporządkowuje rodzaj bodźca i miejsce występowania do właściwego typu receptora</li> <li>• wyjaśnia przystosowania w budowie neuronu do przewodzenia i przekazywania impulsu nerwowego</li> </ul> |  |
|--|--|---|--|--|--|