

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z BIOLOGII NIEZBĘDNE DO UZYSKANIA PRZEZ UCZNIA**

**POSZCZEGÓLNYCH ŚRÓDROCZNYCH I ROCZNYCH OCEN KLASYFIKACYJNYCH WYNIKAJĄCYCH**

**Z REALIZOWANEGO PROGRAMU NAUCZANIA**

biologii dla liceum ogólnokształcącego i technikum   
Zakres rozszerzony

Biologia na czasie, Nowa Era Urszula Poziomek klasa 2

**(LICEUM 4-LETNIE)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Szczegółowe wymagania edukacyjne dla klasy 2A, 2B1, 2B2, 2B3, 2C, 2D, 2F, 2I**  Ocenę **niedostateczną** otrzymuje uczeń, który nie spełnia wymagań edukacyjnych niezbędnych do uzyskania oceny dopuszczającej. | | | | | | | | | |
| Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania  **oceny**  **dopuszczającej** | | Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania  **oceny**  **dostatecznej** | | Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania  **oceny**  **dobrej** | | Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania  **oceny**  **bardzo dobrej** | | Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania  **ocenay**  **celującej** | |
| **1. 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 | | *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 | | *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 | | *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 | | *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 | |
| *Uczeń:*   * definiuje pojęcia: *wiroid*, *prion* * wymienia cechy wiroidów  i prionów * wymienia choroby wywołane przez wiroidy i priony | | *Uczeń:*   * przedstawia wiroidy jako jednoniciowe, koliste cząsteczki RNA infekujące rośliny * omawia priony jako czynniki infekcyjne * wskazuje metody profilaktyki chorób prionowych | | *Uczeń:*   * wyjaśnienia, że priony jako białkowe czynniki infekcyjne mogą być przyczyną niektórych chorób degeneracyjnych OUN * charakteryzuje wybrane choroby wywołane przez wiroidy i priony | | *Uczeń:*   * wyjaśnia różnice między wiroidem  a wirusem * wyjaśnia sposoby zapobiegania chorobom wywołanym przez priony | | *Uczeń:*   * przedstawia prawdopodobny mechanizm chorobotwórczego działania wiroidów  i prionów | |
| **2. 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 | | *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 | | *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 | | *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 | | *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 | |
| *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * 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 | |
| *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * 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 barwniki 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 | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * 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 | |
| *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * 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 uczestniczących w mikoryzie | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * 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 | |
| *Uczeń:*   * 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:*   * wyjaśnia strategię życiową porostów * przedstawia zależność pomiędzy grzybami  a zielenicami lub sinicami tworzącymi porosty * wymienia rodzaje plech porostów | | *Uczeń:*   * charakteryzuje rodzaje plech porostów * wyjaśnia wpływ tlenku siarki (IV) na występowanie porostów w przyrodzie * przedstawia znaczenie porostów w przyrodzie i dla człowieka | | *Uczeń:*   * określa rolę rozmnóżek w rozmnażaniu porostów * wyjaśnia związek między organizmami wchodzącymi w skład plechy porostu | | *Uczeń:*   * wykazuje rolę porostów jako bioindykatorów  w przyrodzie, posługując się nietypowymi przykładami na podstawie różnych źródeł wiedzy | |
| **3. 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 | | *Uczeń:*   * charakteryzuje glaukocystofity, krasnorosty i zielenice * opisuje rozmnażanie roślin pierwotnie wodnych | | *Uczeń:*   * charakteryzuje formy morfologiczne roślin pierwotnie wodnych * omawia przemianę pokoleń na przykładzie ulwy * opisuje endosymbiozy pierwotną * rozróżnia zielenice, krasnorosty i glaukocystofity | | *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 | | *Uczeń:*   * przedstawia argumenty przemawiąjące za przynależnością zielenic, krasnorostów  i glaukocystofitów do królestwa roślin * wyjaśnia różnicę między endosymbiozy pierwotną  a endosymbiozy wtórną | |
| *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * charakteryzuje poszczególne grupy ekologiczne roślin * omawia założenia teorii telomowej * opisuje adaptacje roślin okrytozalążkowych do życia w środowisku lądowym | | *Uczeń:*   * porównuje warunki panujące w wodzie i na lądzie * wykazuje znaczenie cech adaptacyjnych roślin do życia na lądzie | | *Uczeń:*   * wyjaśnia różnice  w sposobie rozprzestrzeniania się lądowych roślin zarodnikowych  i nasiennych | |
| *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * 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 roślinie | |
| *Uczeń:*   * definiuje pojęcie: *zarodek* * przedstawia budowę nasienia rośliny * dzieli rośliny okrytonasienne na jednoliścienne i dwuliścienne | | *Uczeń:*   * wyjaśnia rolę bielma dla rozwijającego się zarodka * przyporządkowuje odpowiednie rodzaje nasion do poszczególnych grup systematycznych roślin nasiennych | | *Uczeń:*   * interpretuje nazwę roślin jednoliściennych  i dwuliściennych pod kątem obecności liścieni * omawia proces kiełkowania nasienia | | *Uczeń:*   * opisuje budowę zarodka, uwzględniając funkcje poszczególnych części | | *Uczeń:*   * porównuje i wyjaśnia rolę hipokotylu i epikotylu | |
| *Uczeń:*   * wymienia główne funkcje korzenia * przedstawia i rozróżnia systemy korzeniowe * charakteryzuje budowę strefową korzenia * wymienia modyfikacje budowy korzeni | | *Uczeń:*   * porównuje budowę palowego i wiązkowego systemu korzeniowego oraz uzasadnia, że systemy te stanowią adaptację do warunków środowiska * omawia etapy przyrostu na grubość korzenia | | *Uczeń:*   * charakteryzuje modyfikacje budowy korzeni * porównuje budowę pierwotną korzenia z budową wtórną | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * analizuje sposoby powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w korzeniu, uwzględniając efekty ich działalności | |
| *Uczeń:*   * wymienia funkcje łodygi * definiuje pojęcia: *pęd*, *bylina* * przedstawia budowę anatomiczną łodygi * wymienia modyfikacje budowy łodygi | | *Uczeń:*   * charakteryzuje budowę morfologiczną łodygi * omawia etapy przyrostu łodygi na grubość * podaje różnice między łodygami zielnymi  a łodygami zdrewniałymi | | *Uczeń:*   * charakteryzuje modyfikacje budowy łodygi * charakteryzuje budowę wtórną łodygi * porównuje budowę łodygi paproci oraz roślin okrytonasiennych * porównuje budowę pierwotną łodygi z budową wtórną | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * analizuje sposoby powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w łodydze, uwzględniając efekty ich działalności | |
| *Uczeń:*   * wymienia funkcje liści * przedstawia budowę anatomiczną liścia * wymienia typy ulistnienia  i unerwienia liści * wymienia modyfikacje budowy liści | | *Uczeń:*   * omawia rodzaje ulistnienia i unerwienia * podaje przykłady liści pojedynczych i złożonych * przedstawia budowę anatomiczną liści występujących u różnych form ekologicznych roślin | | *Uczeń:*   * omawia budowę morfologiczną liścia * określa funkcje poszczególnych elementów budowy liścia * klasyfikuje rodzaje liści według różnych kryteriów podziału * określa znaczenie modyfikacji liści | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * porównuje budowę anatomiczną liścia rośliny szpilkowej z budową anatomiczną liścia rośliny dwuliściennej oraz uzasadnia przyczyny różnic w ich budowie | |
| *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * uzasadnia, że  u mszaków występuje heteromorficzna przemiana pokoleń * porównuje budowę gametofitu z budową sporofitu u mchów * omawia znaczenie torfu dla człowieka | | *Uczeń:*   * 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 | |
| *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * podaje cechy paprociowych, które zdecydowały  o opanowaniu środowiska lądowego  i osiągnięciu większych rozmiarów niż mszaki * porównuje cykle rozwojowe paprociowych, skrzypowych  i widłakowych | | *Uczeń:*   * uzasadnia, dlaczego paprotniki należą do roślin naczyniowych * podaje cechy wspólne dla paprociowych, skrzypowych  i widłakowych oraz argumentuje swoją odpowiedź | |
| *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * wyjaśnia znaczenie kwiatu, nasion, zalążka i łagiewki pyłkowej u roślin nagozalążkowych * przedstawia budowę oraz rozwój gametofitu męskiego  i żeńskiego rośliny nagozalążkowej * wyjaśnia przebieg cyklu rozwojowego rośliny nagozalążkowej na przykładzie sosny zwyczajnej | | *Uczeń:*   * porównuje budowę sporofitu z budową gametofitu rośliny nagozalążkowej * wykazuje związek między budową nasienia a sposobem rozprzestrzeniania się nasion roślin nagozalążkowych | | *Uczeń:*   * 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 | |
| *Uczeń:*   * wymienia cechy roślin okrytozalążkowych * definiuje pojęcie: *kwiatostan* * określa, czym jest 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 | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * 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 | |
| *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * omawia sposoby rozprzestrzeniania się nasion i owoców * charakteryzuje różne rodzaje owoców * przedstawia, w jaki sposób rozmnażanie wegetatywne jest wykorzystywane  w rolnictwie | | *Uczeń:*   * wymienia przykłady owoców pojedynczych (suchych i mięsistych), zbiorowych i owocostanów * ocenia znaczenie wykształcenia się nasion dla opanowania środowiska lądowego przez rośliny nasienne | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * wykazuje związek budowy owocu ze sposobem rozprzestrzeniania się roślin okrytozalążkowych * wyjaśnia na przykładach związek między budową owocni a sposobem rozprzestrzeniania się roślin | |
| *Uczeń:*   * omawia znaczenie roślin okrytozalążkowych * wymienia cechy, na podstawie których porównuje rośliny okrytozalążkowe jednoliścienne z dwuliściennymi | | *Uczeń:*   * charakteryzuje rośliny jednoliścienne  i dwuliścienne * wymienia przykłady roślin jednoliściennych  i dwuliściennych | | *Uczeń:*   * rozróżnia i charakteryzuje rośliny jednoliścienne  i dwuliścienne | | *Uczeń:*   * wyjaśnia znaczenie roślin okrytozalążkowych  w przyrodzie i dla człowieka | | *Uczeń:*   * na podstawie różnych źródeł wiedzy opisuje wybrane rośliny okrytozalążkowe pod kątem ich leczniczych właściwości | |
| **4. 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 | | *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 | | *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 | | *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 | | *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 | |
| *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * podaje rolę podstawowych makro- i mikroelementów * podaje nazwy tkanek korzenia, w których zachodzi selekcja jonów pobieranych przez roślinę  z roztworu glebowego | | *Uczeń:*   * przedstawia znaczenie wybranych makro-  i mikroelementów (N, S, Mg, K, P, Ca, Fe) dla roślin | | *Uczeń:*   * omawia sposób pobierania soli mineralnych przez rośliny * wyjaśnia mechanizm pobierania jonów  z roztworu glebowego | | *Uczeń:*   * wyjaśnia, dlaczego jony azotanowe(V) są pobierane przez roślinę szybciej niż jony amonowe * wyjaśnia znaczenie pomp protonowych włośników w pobieraniu jonów przez roślinę | |
| *Uczeń:*   * przedstawia ogólny przebieg fotosyntezy oksygenicznej * podaje drogi transportu substratów fotosyntezy do liści | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * wyjaśnia przyczynę przeprowadzania fotooddychania przez rośliny * wyjaśnia rolę bakterii glebowych w pozyskiwaniu przez rośliny przyswajalnych form pierwiastków | |
| *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * planuje i przeprowadza doświadczenie badające wpływ barwy światła na intensywność fotosyntezy * wykazuje zależność rozmieszczenia chloroplastów  w komórkach wybranych roślin od warunków świetlnych | |
| *Uczeń:*   * 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*, *akceptor* | | *Uczeń:*   * opisuje załadunek  i rozładunek łyka * przedstawia przebieg transportu pionowego asymilatów w elementach przewodzących łyka | | *Uczeń:*   * podaje różnice między załadunkiem a rozładunkiem łyka * wyjaśnia mechanizm aktywnego transportu sacharozy w roślinie | | *Uczeń:*   * wyjaśnia, w jaki sposób odbywa się transport asymilatów  w roślinie * wyjaśnia rolę akceptora i donora w transporcie asymilatów * wyjaśnia przyczyny transportu pionowego sacharozy | | *Uczeń:*   * wyjaśnia, w jakiej sytuacji bulwa ziemniaka jest akceptorem asymilatów, a w jakiej – ich donorem | |
| *Uczeń:*   * wymienia charakterystyczne cechy fitohormonów * definiuje pojęcie: *fitohormon* * wymienia najważniejsze klasy i przykłady fitohormonów * podaje najważniejsze funkcje hormonów roślinnych | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * wyjaśnia, na czym polega synergistyczne  i antagonistyczne działanie hormonów roślinnych * wykazuje plejotropowe działanie fitohormonów | | *Uczeń:*   * określa rolę fitohormonów mających znaczenie w stymulowaniu reakcji obronnych roślin poddanych działaniu czynników stresowych | |
| *Uczeń:*   * definiuje pojęcia: *wzrost rośliny*, *rozwój rośliny* * wymienia etapy ontogenezy rośliny * wymienia etapy kiełkowania * wymienia czynniki, które wpływają na proces kiełkowania nasion | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * omawia różnice między 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 | | *Uczeń:*   * planuje i przeprowadza doświadczenia określające wpływ wody, temperatury, światła i dostępu do tlenu na proces kiełkowania nasion oraz interpretuje uzyskane wyniki | | *Uczeń:*   * wyjaśnia wpływ fitohormonów na spoczynek i kiełkowanie nasion * na podstawie przeprowadzonego doświadczenia wykazuje i uzasadnia rolę liścieni we wzroście i rozwoju siewki | |
| *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * 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 | | *Uczeń:*   * 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 | |
| *Uczeń:*   * definiuje spoczynek względny i bezwzględny roślin | | *Uczeń:*   * charakteryzuje spoczynek względny i bezwzględny roślin * przedstawia, w jaki sposób przebiega zimowy spoczynek drzew | | *Uczeń:*   * wyjaśnia wpływ fitohormonów (etylenu  i kwasu abscysynowego) na spoczynek i starzenie się roślin | | *Uczeń:*   * wyjaśnia rolę warstwy odcinającej w obrębie ogonków liściowych  i szypułek owoców | | *Uczeń:*   * wyjaśnia znaczenie przystosowawcze spoczynku drzew rosnących w klimacie umiarkowanym | |
| *Uczeń:*   * 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:*   * 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:*   * 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:*   * 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:*   * 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 | |
| **5. Różnorodność bezkręgowców** | | | | | | | | | |
| *Uczeń:*   * definiuje pojęcia: *zwierzęta dwuwarstwowe* i *zwierzęta trójwarstwowe*, *zwierzęta pierwouste* i *zwierzęta wtórouste* * wymienia rodzaje bruzdkowania * określa rodzaj symetrii ciała  u podanych zwierząt * 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 pragęby, sposób bruzdkowania  i powstawanie mezodermy | *Uczeń:*   * wymienia etapy rozwoju zarodkowego u zwierząt * przedstawia podział zwierząt na acelomatyczne, pseudocelomatyczne  i celomatyczne * opisuje rodzaje bruzdkowania * przedstawia przebieg rozwoju zarodkowego zwierząt | | *Uczeń:*   * charakteryzuje przebieg  i efekty bruzdkowania * wykazuje związek budowy ciała o symetrii promienistej  z trybem życia zwierząt * charakteryzuje zwierzęta celomatyczne, pseudocelomatyczne * i celomatyczne * wyjaśnia związek między ilością żółtka w jaju a typem rozwoju u zwierząt | | *Uczeń:*   * klasyfikuje zwierzęta celomatyczne ze względu na rodzaj segmentacji i obecność lub brak struny grzbietowej * uzasadnia związek między symetrią ciała  a budową zwierzęcia  i jego trybem życia * porównuje zwierzęta pierwouste ze zwierzętami wtóroustymi pod kątem sposobu powstawania otworu gębowego | | *Uczeń:*   * wyjaśnia, w jaki sposób powstaje otwór gębowy, odbytowy oraz mezoderma u zwierząt pierwoustych  i wtóroustych * na podstawie drzewa filogenetycznego wykazuje pokrewieństwo między grupami zwierząt | |
| *Uczeń:*   * omawia środowisko i tryb życia gąbek * przedstawia budowę gąbek * wymienia typy budowy gąbek * omawia podstawowe czynności życiowe gąbek * podaje znaczenie gąbek  w przyrodzie i dla człowieka | *Uczeń:*   * opisuje bezpłciowy  i płciowy sposób rozmnażania się gąbek * wymienia cechy odróżniające gąbki od innych zwierząt * określa, jakie komórki biorą udział w odżywianiu się gąbek i przedstawia ich rolę w tym procesie | | *Uczeń:*   * wyjaśnia rolę komórek kołnierzykowych * wyjaśnia znaczenie gąbek  w przyrodzie i dla człowieka * opisuje rolę mezohylu * wykazuje, że gąbki są filtratorami | | *Uczeń:*   * porównuje typy budowy ciała gąbek * charakteryzuje ścianę ciała gąbek, uwzględniając poszczególne jej elementy i ich rolę | | *Uczeń:*   * wykazuje związek budowy ciała i funkcji poszczególnych komórek  z trybem życia gąbek | |
| *Uczeń:*   * klasyfikuje tkanki zwierzęce * definiuje pojęcie: *tkanka* * omawia budowę tkanki nabłonkowej * wymienia rodzaje nabłonków jednowarstwowych  i wielowarstwowych * przedstawia funkcje tkanki nabłonkowej * wymienia połączenia międzykomórkowe u zwierząt | *Uczeń:*   * rozpoznaje tkankę nabłonkową na preparacie mikroskopowym, mikrofotografii, schemacie * określa kryteria podziału nabłonków: na podstawie liczby warstw komórek, kształtu komórek  i pełnionych funkcji * podaje funkcje gruczołów oraz dzieli te struktury na gruczoły wydzielania wewnętrznego  i zewnętrznego | | *Uczeń:*   * charakteryzuje nabłonki pod względem budowy, pełnionej funkcji i miejsca występowania * przedstawia znaczenie połączeń międzykomórkowych  w tkankach zwierzęcych | | *Uczeń:*   * wykazuje związek budowy tkanki nabłonkowej z pełnioną funkcją * wykazuje różnice między rodzajami połączeń międzykomórkowych | | *Uczeń:*   * określa pochodzenie poszczególnych rodzajów tkanek | |
| *Uczeń:*   * wymienia cechy tkanki łącznej * klasyfikuje tkanki łączne * wymienia rodzaje tkanek łącznych * przedstawia podstawowe funkcje tkanki łącznej * wymienia białka tkanki łącznej i podaje ich funkcje * wymienia przykłady tkanek łącznych właściwych, podporowych i płynnych * wymienia składniki osocza  i elementy morfotyczne krwi * określa, czym jest hemolimfa  i podaje jej funkcje oraz miejsce występowania * przedstawia budowę tkanki chrzęstnej i kostnej | *Uczeń:*   * rozpoznaje różne tkanki łączne na preparatach mikroskopowych, mikrofotografiach lub schematach * charakteryzuje tkanki łączne właściwe, podporowe i płynne * podaje kryteria podziału tkanek łącznych: ze względu na budowę i pełnione funkcje * wskazuje funkcje tkanki chrzęstnej i kostnej * charakteryzuje poszczególne elementy morfotyczne krwi | | *Uczeń:*   * charakteryzuje pod względem budowy, roli  i występowania tkanki łączne właściwe * porównuje rodzaje tkanek chrzęstnych i kostnych pod względem budowy i miejsca występowania * wyjaśnia, jakie znaczenie mają komórki kościotwórcze  i kościogubne | | *Uczeń:*   * wyjaśnia związek budowy tkanek podporowych  z pełnionymi przez nie funkcjami * porównuje skład  i funkcję krwi, limfy oraz hemolimfy | | *Uczeń:*   * wyjaśnia, w jaki sposób tkanka tłuszczowa brunatna pełni funkcję termoregulacyjną * wykazuje związek między występowaniem dużej ilości włókien białkowych w tkance łącznej a miejscem jej występowania i pełnioną funkcją | |
| *Uczeń:*   * podaje ogólne cechy budowy tkanki mięśniowej * omawia budowę i rolę elementów tkanki nerwowej * przedstawia budowę neuronu * definiuje pojęcia: *impuls nerwowy*, *synapsa*, *łuk odruchowy* * wymienia nazwy receptorów * wymienia rodzaje synaps (chemiczną i elektryczną) * podaje kolejne poziomy organizacji budowy ciała zwierząt * wymienia układy narządów budujących ciała zwierząt | *Uczeń:*   * rozpoznaje tkankę mięśniową i nerwową na preparacie mikroskopowym, mikrofotografii, schemacie * wymienia funkcje komórek glejowych * przedstawia role poszczególnych układów narządów * podaje rolę wybranych receptorów | | *Uczeń:*   * charakteryzuje ruch mięśniowy * opisuje poszczególne rodzaje tkanki mięśniowej * określa różnice budowy  i działania między synapsą elektryczną a synapsą chemiczną * dzieli włókna nerwowe na włókna mielinowe  i bezmielinowe * opisuje drogę impulsu nerwowego od receptora do efektora * wyjaśnia, na czym polega pobudliwość tkanki mięśniowej i nerwowej | | *Uczeń:*   * wyjaśnia związek budowy tkanki nerwowej i mięśniowej  z pełnionymi przez nie funkcjami * porównuje pod względem budowy  i sposobu funkcjonowania tkanki: mięśniową gładką, poprzecznie prążkowaną serca oraz poprzecznie prążkowaną szkieletową * przyporządkowuje rodzaj bodźca i miejsce występowania do właściwego typu receptora * wyjaśnia przystosowania  w budowie neuronu do przewodzenia  i przekazywania impulsu nerwowego | | *Uczeń:*   * określa typ receptora ze względu na miejsce pochodzenia bodźca  i uzasadnia swój wybór * wyjaśnia zmiany, jakie zachodzą w komórce mięśnia w czasie skurczu | |
| *Uczeń:*   * przedstawia środowisko i tryb życia parzydełkowców * przedstawia ogólną budowę ciała parzydełkowców * wymienia podstawowe czynności życiowe parzydełkowców * definiuje pojęcie: *przemiana pokoleń* * podaje znaczenie parzydełkowców w przyrodzie  i dla człowieka | *Uczeń:*   * podaje nazwę typu układu nerwowego parzydełkowców i omawia jego budowę * omawia sposób wykonywania ruchów  i przemieszczania się parzydełkowców * charakteryzuje sposoby rozmnażania się parzydełkowców * omawia sposób odżywiania się parzydełkowców * definiuje pojęcie *ciałko brzeżne* (*ropalium*) | | *Uczeń:*   * porównuje budowę polipa  z budową meduzy * wymienia funkcje i miejsca występowania poszczególnych rodzajów komórek ciała parzydełkowców * charakteryzuje budowę ściany ciała parzydełkowca * omawia przemianę pokoleń u parzydełkowców na przykładzie chełbii modrej * wyjaśnia znaczenie parzydełkowców w przyrodzie i dla człowieka | | *Uczeń:*   * wskazuje podobieństwa i różnice między wewnętrzną  a zewnętrzną ścianą ciała u parzydełkowca * omawia budowę  i znaczenie parzydełek * wyjaśnia rolę koralowców w tworzeniu raf koralowych * określa, które stadium w cyklu rozwojowym chełbii rozmnaża się płciowo, a które bezpłciowo, podaje ich ploidalność | | *Uczeń:*   * wykazuje cechy pozwalające odróżnić parzydełkowce od innych zwierząt * uzasadnia twierdzenie, że mezoglei nie można uznać za tkankę * charakteryzuje grupy systematyczne parzydełkowców i podaje przykłady ich przedstawicieli | |
| *Uczeń:*   * przedstawia ogólną budowę ciała płazińców * definiuje pojęcia: *żywiciel pośredni*, *żywiciel ostateczny*, *obojnak*, *zapłodnienie krzyżowe* * wymienia grupy systematyczne należące do płazińców i podaje ich przedstawicieli * wymienia gatunki pasożytnicze płazińców, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia lub życia człowieka * podaje, że ścianę ciała płazińców stanowi wór powłokowo-mięśniowy * podaje nazwę typów układów wydalniczego i nerwowego płazińców * omawia sposoby odżywiania się płazińców * wymienia przykłady adaptacji tasiemców do pasożytniczego trybu życia * podaje żywicieli pośrednich  i ostatecznych u wybranych płazińców * omawia znaczenie płazińców w przyrodzie i dla człowieka | *Uczeń:*   * definiuje pojęcia: *statocysta*, *partenogeneza* * wyjaśnia znaczenie nabłonka w postaci syncytium u płazińców pasożytniczych * przedstawia budowę wewnętrzną płazińców * przedstawia sposoby rozmnażania się płazińców * proponuje działania profilaktyczne mające na celu zmniejszenie prawdopodobieństwa zarażenia człowieka płazińcami pasożytniczymi * wyjaśnia, w jaki sposób  u płazińców zachodzi wymiana gazowa i transport substancji * za pomocą schematu opisuje przebieg cyklu rozwojowego wybranych płazińców | | *Uczeń:*   * omawia budowę wora powłokowo-mięśniowego * omawia budowę układu pokarmowego wypławka * charakteryzuje budowę układu nerwowego płazińców * omawia budowę i funkcje układu wydalniczego płazińców * przedstawia cykl rozwojowy tasiemca nieuzbrojonego, tasiemca uzbrojonego, bruzdogłowca szerokiego  i motylicy wątrobowej | | *Uczeń:*   * charakteryzuje budowę układu rozrodczego płazińców * wykazuje różnicę między rozwojem prostym a rozwojem złożonym u płazińców * porównuje przebieg cykli rozwojowych  u tasiemca uzbrojonego, nieuzbrojonego, bruzdogłowca i motylicy wątrobowej | | *Uczeń:*   * określa cechy pozwalające odróżnić płazińce od innych zwierząt, uzasadnia swój wybór | |
| *Uczeń:*   * podaje ogólną budowę ciała wrotków * definiuje pojęcie: *heterogonia* * przedstawia pokrycie ciała wrotków * analizuje schemat budowy wewnętrznej wrotków * podaje nazwę typu układu wydalniczego wrotków * omawia znaczenie wrotków  w przyrodzie i dla człowieka | *Uczeń:*   * wyjaśnia, w jaki sposób  u wrotków zachodzi wymiana gazowa i transport substancji * przedstawia budowę wewnętrzną wrotków | | *Uczeń:*   * określa różnicę w pokryciu ciała płazińców i wrotków * charakteryzuje budowę poszczególnych układów wewnętrznych wrotków * charakteryzuje cykl rozwojowy wrotka | | *Uczeń:*   * wykazuje, że wrotki są filtratorami * wyjaśnia rolę aparatu rzęskowego  w funkcjonowaniu wrotków * porównuje budowę układu pokarmowego płazińca z budową układu pokarmowego wrotka | | *Uczeń:*   * na podstawie schematu przedstawiającego rozwój wrotka wyjaśnia proces heterogonii * na podstawie różnej literatury opracowuje  i przedstawia prezentację multimedialną na temat aseksualnych wrotków | |
| *Uczeń:*   * przedstawia ogólną budowę ciała nicieni * definiuje pojęcia: *dymorfizm płciowy*, *oskórek*, *linienie* * wymienia gatunki pasożytnicze nicieni, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia lub życia człowieka * określa, że ścianę ciała nicieni stanowi wór powłokowo- -mięśniowy * podaje nazwę typu układu wydalniczego nicieni * wymienia przykłady adaptacji wybranych nicieni do pasożytniczego trybu życia * podaje żywicieli wybranych nicieni * wskazuje drogi zarażenia człowieka nicieniami pasożytniczymi * omawia znaczenie nicieni  w przyrodzie i dla człowieka | *Uczeń:*   * przedstawia budowę wewnętrzną nicieni * przedstawia sposoby rozwoju nicieni * proponuje działania profilaktyczne mające na celu zmniejszenie prawdopodobieństwa zarażenia człowieka nicieniami pasożytniczymi * wyjaśnia, w jaki sposób  u nicieni zachodzi wymiana gazowa i transport substancji * na podstawie schematu cyklu rozwojowego włośnia krętego i glisty ludzkiej omawia przebieg tych cyklów | | *Uczeń:*   * omawia pokrycie ciała  u nicieni * charakteryzuje budowę układu pokarmowego nicieni * omawia budowę układów wydalniczego i nerwowego nicieni * wyjaśnia sposób rozmnażania się i rozwoju nicieni * charakteryzuje cykl rozwojowy glisty ludzkiej  i włośnia krętego * wykazuje, że u nicieni występuje pseudoceloma | | *Uczeń:*   * wykazuje związek budowy nicienia ze środowiskiem życia,  w którym występuje * wyjaśnia, dlaczego  w przypadku stwierdzenia zarażenia nicieniem jednej osoby  w rodzinie leczeniu podlegają wszyscy jej członkowie | | *Uczeń:*   * uzasadnia wybór tych cech, które pozwalają odróżnić nicienie od innych zwierząt * wyróżnia cechy nicieni, które pozwoliły tym zwierzętom opanować różnorodne środowiska,  a następnie uzasadnia swój wybór | |
| *Uczeń:*   * przedstawia ogólną budowę ciała pierścienic * definiuje pojęcia: *segmentacja* (*metameria*), *hydroszkielet*, *cefalizacja*, *zapłodnienie krzyżowe* * charakteryzuje tryb życia pierścienic * wymienia grupy systematyczne należące do pierścienic i podaje ich przedstawicieli * podaje nazwę typu układu wydalniczego pierścienic * wymienia cechy budowy anatomicznej wspólne dla wszystkich pierścienic * wymienia cechy budowy pijawek o znaczeniu adaptacyjnym do pasożytniczego trybu życia * omawia znaczenie pierścienic w przyrodzie i dla człowieka | *Uczeń:*   * omawia budowę układu pokarmowego pierścienic * omawia wewnętrzną budowę ciała pierścienic na przykładzie dżdżownicy * wyjaśnia, w jaki sposób  u pierścienic zachodzi wymiana gazowa i transport substancji * omawia budowę układów krwionośnego i nerwowego u pierścienic * omawia sposób rozmnażania się pierścienic * opisuje funkcjonowanie narządów zmysłów  u pierścienic * wyjaśnia, na czym polega zapłodnienie krzyżowe  u dżdżownicy | | *Uczeń:*   * wyjaśnia różnicę między metamerią homonomiczną  a metamaterią heteronomiczną * wymienia funkcje parapodiów * charakteryzuje budowę  i funkcje układu wydalniczego pierścienic * opisuje, na czym polega cefalizacja * omawia pokrycie ciała  u pierścienic i wskazuje na jego związek z środowiskiem, w jakim te zwierzęta żyją * podaje podobieństwa  i różnice w rozmnażaniu się wieloszczetów, skąposzczetów i pijawek * wyjaśnia znaczenie siodełka u skąposzczetów i pijawek * omawia etapy ruchu lokomotorycznego na przykładzie dżdżownicy | | *Uczeń:*   * omawia budowę morfologiczną odcinka głowowego ciała nereidy * omawia budowę morfologiczną parapodium nereidy * wyjaśnia działanie szkieletu hydraulicznego u dżdżownicy * wykazuje związek między budową morfologiczną  i anatomiczną  a przystosowaniem do pasożytniczego trybu życia pijawek * podaje cechy budowy odróżniające pijawki od innych pierścienic | | *Uczeń:*   * wymienia barwniki oddechowe pierścienic  i barwy, jakie nadają krwi * wyjaśnia rolę komórek chloragogenowych * uzasadnia różnice  w rozmnażaniu i rozwoju skąposzczetów, wieloszczetów i pijawek | |
| *Uczeń:*   * przedstawia ogólną budowę ciała stawonogów * dzieli stawonogi na trzy podtypy: skorupiaki, szczekoczułkopodobne i tchawkodyszne (owady i wije) * definiuje pojęcia: *przeobrażenie zupełne*, *przeobrażenie niezupełne*, *imago*, *poczwarka* * wymienia i charakteryzuje środowiska, w których żyją stawonogi * przedstawia budowę powłoki ciała stawonogów * podaje przedstawicieli skorupiaków, pajęczaków, owadów i wijów * porównuje grupy stawonogów pod względem liczby par odnóży i tagm * podaje nazwy narządów wymiany gazowej stawonogów * określa układ nerwowy stawonogów jako łańcuszkowy * wskazuje położenie poszczególnych układów narządów na schemacie budowy stawonoga * podaje nazwy narządów wydalania i osmoregulacji  u stawonogów * omawia przebieg rozwoju złożonego z przeobrażeniem niezupełnym i zupełnym | *Uczeń:*   * wymienia typy aparatów gębowych owadów i podaje przykłady owadów,  u których one występują * wymienia typy odnóży owadów i podaje przykłady owadów, u których one występują * omawia budowę, liczbę  i funkcję skrzydeł u owadów * wymienia rodzaje ruchów wykonywanych przez stawonogi * definiuje pojęcia: *miksocel*, *hemolimfa* * wymienia przykłady zwierząt o rozwoju złożonym z przeobrażeniem zupełnym i niezupełnym * omawia różne sposoby odżywiania się stawonogów w zależności od rodzaju spożywanego pokarmu | | *Uczeń:*   * porównuje budowę morfologiczną i anatomiczną skorupiaków, pajęczaków, owadów i wijów * omawia budowę układu pokarmowego i wydalniczego stawonogów * porównuje budowę narządów oddechowych stawonogów żyjących  w wodzie i na lądzie * omawia sposób działania otwartego układu krwionośnego stawonogów * przedstawia budowę łańcuszkowego układu nerwowego, typowego dla większości stawonogów * wyjaśnia, na czym polegają partenogeneza i heterogonia  u stawonogów * wyjaśnia rolę pokładełka | | *Uczeń:*   * uzasadnia, że stawonogi przystosowały się do pobierania różnorodnego pokarmu * wyjaśnia rolę ostiów  w sercu * omawia budowę oka złożonego występującego  u owadów * wyjaśnia rolę narządów tympanalnych * porównuje budowę anatomiczną skorupiaków, szczękoczułkowców  i tchawkodysznych * wymienia przystosowania  w budowie  i funkcjonowaniu stawonogów do życia  w różnorodnych typach środowisk * wyjaśnia różnice  w przebiegu rozwoju złożonego  z przeobrażeniem niezupełnym  i z przeobrażeniem zupełnym * wyjaśnia regulację hormonalną u owadów na przykładzie regulacji procesu linienia | | *Uczeń:*   * podaje i wyjaśnia zalety oraz wady wynikające  z pokrycia ciała twardym oskórkiem * porównuje stawonogi wodne i lądowe pod względem budowy narządów wydalniczych oraz usuwanych produktów przemiany materii * podaje cechy, które pozwalają odróżnić stawonogi od innych zwierząt i uzasadnia swój wybór | |
| *Uczeń:*   * przedstawia podział pajęczaków na skorpiony, roztocze, kosarze, pająki  i podaje przedstawicieli poszczególnych grup * przedstawia podział owadów na ważki, rybiki, prostoskrzydłe, pchły, pluskwiaki, chrząszcze, błonkoskrzydłe, motyle  i muchówki oraz podaje przedstawicieli poszczególnych grup * omawia znaczenie stawonogów w przyrodzie i dla człowieka | *Uczeń:*   * charakteryzuje skorupiaki, szczękoczułkowce oraz tchawkodyszne * podaje podział podtypu tchawkodysznych na owady i wije | | *Uczeń:*   * przedstawia podział podtypu skorupiaki na gromady: skrzelonogi, wąsonogi, pancerzowce * uzasadnia przynależność raka szlachetnego do pancerzowców | | *Uczeń:*   * wyjaśnia znaczenie stawonogów w przyrodzie i dla człowieka * przedstawia kryterium podziału podtypu tkawkodyszne na gromady: wije i owady | | *Uczeń:*   * wyjaśnia różnice między poszczególnymi grupami stawonogów | |
| *Uczeń:*   * charakteryzuje środowisko życia mięczaków * definiuje pojęcia: *tarka*, *anabioza* * przedstawia ogólną budowę ciała mięczaków na przykładzie ślimaka * wymienia cechy budowy charakterystyczne dla wszystkich przedstawicieli mięczaków * przedstawia podział mięczaków na ślimaki, małże  i głowonogi * wymienia przykłady gatunków należących do poszczególnych grup mięczaków * omawia znaczenie mięczaków w przyrodzie i dla człowieka | *Uczeń:*   * omawia budowę układu pokarmowego mięczaków  i sposoby pobierania przez nie pokarmu * charakteryzuje rozmnażanie się mięczaków * wykazuje, że małże są filtratorami * wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi przepływ krwi  w układzie krwionośnym mięczaków | | *Uczeń:*   * wyjaśnia budowę i funkcje muszli u mięczaków * charakteryzuje budowę  i sposób funkcjonowania narządów oddechowych u mięczaków zasiedlających środowiska wodne i lądowe * omawia budowę układu krwionośnego głowonogów * omawia budowę układu nerwowego mięczaków * omawia wydalanie  i osmoregulację u mięczaków | | *Uczeń:*   * porównuje budowę zewnętrzną i budowę muszli u poszczególnych gromad mięczaków * wyjaśnia znaczenie mięczaków w przyrodzie i dla człowieka * wskazuje charakterystyczne cechy budowy morfologicznej poszczególnych grup mięczaków umożliwiające ich identyfikację | | *Uczeń:*   * uzasadnia twierdzenie, że głowonogi są mięczakami o najwyższym stopieniu złożoności budowy * wymienia cechy budowy pozwalające odróżnić mięczaki od innych zwierząt, a następnie uzasadnia swój wybór * charakteryzuje grupy systematyczne mięczaków | |
| *Uczeń:*   * charakteryzuje środowisko  i tryb życia szkarłupni * przedstawia ogólną budowę ciała szkarłupni * podaje podział szkarłupni na liliowce, rozgwiazdy, wężowidła, strzykwy i jeżowce * wymienia funkcje układu wodnego (ambulakralnego) szkarłupni * omawia znaczenie szkarłupni w przyrodzie i życiu człowieka | *Uczeń:*   * omawia czynności życiowe szkarłupni | | *Uczeń:*   * charakteryzuje budowę wewnętrzną szkarłupni na przykładzie rozgwiazdy * omawia sposób odżywiania się i budowę układu pokarmowego szkarłupni * wyjaśnia, w jaki sposób zachodzą wymiana gazowa, transport substancji oraz wydalanie i osmoregulacja  u szkarłupni * charakteryzuje budowę  i funkcje układu wodnego (ambulakralnego) | | *Uczeń:*   * charakteryzuje budowę układu nerwowego szkarłupni * wyjaśnia znaczenie szkarłupni w przyrodzie  i dla człowieka * omawia sposób rozmnażania się szkarłupni | | *Uczeń:*   * wykazuje, iż szkarłupnie są nietypowymi bezkręgowcami, uwzględniając ich cechy regresywne i progresywne * porównuje tryb życia  i budowę morfologiczną liliowców, rozgwiazd, wężowideł, jeżowców  i strzykw | |
| **6. Różnorodność strunowców** | | | | | | | | |
| *Uczeń:*   * wymienia cechy wspólne strunowców * wymienia podtypy strunowców: bezczaszkowce, osłonice i kręgowce * przedstawia środowisko i tryb życia lancetnika * podaje nazwę układu wydalniczego lancetnika * definiuje pojęcia: *miomer*, *miosepta*, *struna grzbietowa*, *solenocyt* * przedstawia budowę ciała lancetnika * omawia podstawowe czynności życiowe lancetnika | | *Uczeń:*   * przedstawia drzewo rodowe strunowców * na podstawie schematu opisuje układ krwionośny lancetnika * opisuje rozwój lancetnika * porównuje ogólny plan budowy bezkręgowców i strunowców * podaje nazwy grup zwierząt należących do strunowców | | *Uczeń:*   * omawia funkcje życiowe bezczaszkowców na przykładzie lancetnika * wykazuje, że lancetnik jest filtratorem * charakteryzuje zewnętrzną i wewnętrzną budowę ciała lancetnika | | *Uczeń:*   * analizuje drzewo rodowe strunowców * wymienia i opisuje cechy lancetnika decydujące o przynależności do strunowców | | *Uczeń:*   * porównuje budowę  i funkcje układu wydalniczego lancetnika  z układem wydalniczym płazińców * wykazuje, że przedstawione drzewo rodowe odzwierciedla ewolucyjny rozwój strunowców * przedstawia środowisko życia żachwy * opisuje funkcje życiowe osłonic na przykładzie żachwy | |
| *Uczeń:*   * wymienia cechy wspólne wszystkich kręgowców * wymienia grupy kręgowców * omawia pokrycie ciała kręgowców, uwzględniając budowę skóry * wymienia wytwory skóry * definiuje pojęcia: *organizm ektotermiczny*, *organizm endotermiczny* * podaje przykłady zwierząt stałocieplnych  i zmiennocieplnych * podaje typy narządów wymiany gazowej u kręgowców * podaje funkcje układu nerwowego, krwionośnego oddechowego, szkieletowego, oddechowego i krwionośnego * opisuje środowisko i tryb życia krągłoustych | | *Uczeń:*   * charakteryzuje budowę zewnętrzną i wewnętrzną oraz funkcje życiowe krągłoustych na przykładzie minoga * wykazuje różnice między organizmami stałocieplnymi a organizmami zmiennocieplnymi * podaje przykłady organizmów, które są ektotermami, oraz tych, które nazywane są endotermami | | *Uczeń:*   * omawia pochodzenie kosteczek słuchowych * charakteryzuje wybrane układy narządów: skórę, układy nerwowy, krwionośny, oddechowy, szkieletowy, nerwowy * przedstawia przykłady sposobów regulacji temperatury ciała u zwierząt endotermicznych  i ektotermicznych * wyjaśnia sposoby pozyskiwania przez kręgowce ciepła niezbędnego do ogrzania organizmu | | *Uczeń:*   * porównuje cechy głównych grup kręgowców * wymienia cechy krągłoustych świadczące o tym, że są najniżej uorganizowanymi kręgowcami * na podstawie cech pozwalających rozróżnić poszczególne grupy kręgowców, identyfikuje wybrane organizmy jako przedstawicieli danej grupy systematycznej kręgowców | | *Uczeń:*   * omawia etapy ewolucji łuków skrzelowych  u poszczególnych grup kręgowców * wyjaśnia przyczyny zróżnicowania układu oddechowego u różnych grup kręgowców * wyjaśnia, czym jest bilans cieplny u ptaków  i ssaków | |
| *Uczeń:*   * wymienia cechy charakterystyczne ryb * wymienia płetwy parzyste  i nieparzyste oraz ich funkcje * na podstawie schematu omawia ogólną budowę ciała ryb * wymienia rodzaje łusek * podaje podział ryb na trzy gromady: chrzęstnoszkieletowe, promieniopłetwe  i mięśniopłetwe oraz podaje przedstawicieli tych grup * definiuje pojęcia: *tarło*, *ikra*, *tryskawka*, *osmoregulacja* * charakteryzuje pokrycie ciała ryb, wskazując te cechy, które stanowią przystosowanie do życia w wodzie * przedstawia budowę  i funkcjonowanie układu krwionośnego ryb * wymienia azotowe produkty przemiany materii u ryb * wymienia typy nerek u ryb * charakteryzuje sposób rozmnażania się ryb * wymienia przystosowania ryb do życia w środowisku wodnym * podaje cel i rodzaje wędrówek ryb * omawia znaczenie ryb  w przyrodzie i dla człowieka | | *Uczeń:*   * opisuje rodzaje łusek * charakteryzuje gromady ryb * wykazuje związek kształtu ciała ryb z warunkami,  w których te zwierzęta żyją * wyjaśnia mechanizm wymiany gazowej u ryb * wyjaśnia znaczenie linii bocznej * omawia budowę skrzeli ryb * definiuje pojęcie: *serce żylne* * omawia znaczenie  i działanie pęcherza pławnego * omawia budowę  i funkcjonowanie narządów zmysłów u ryb * opisuje rozmnażanie  i rozwój ryb * podaje przykłady potwierdzające, że kształt ciała ryby odbiegający od typowego dla nich wzorca wynika z adaptacji do życia w różnych warunkach środowiska wodnego * opisuje wędrówki ryb na przykładach * podaje, jakie elementy ciała ryby biorą udział podczas poruszania się tych zwierząt w wodzie | | *Uczeń:*   * charakteryzuje budowę  i funkcje układu szkieletowego ryb * omawia elementy budowy układu pokarmowego ryb * omawia budowę i funkcje układu oddechowego ryb * omawia budowę układu nerwowego ryb * omawia działanie pokryw skrzelowych i tryskawki u ryb * wyjaśnia, na czym polega mechanizm przeciwprądów  u ryb * charakteryzuje budowę  i funkcje układu krwionośnego i wydalniczego ryb * opisuje, w jaki sposób zachodzi osmoregulacja u ryb kostnoszkieletowych słodkowodnych, kostnoszkieletowych słonowodnych  i chrzęstnoszkieletowych słonowodnych * uzasadnia, że ryby są dobrze przystosowane do życia  w wodzie * wyjaśnia znaczenie ryb  w przyrodzie i dla człowieka | | *Uczeń:*   * przedstawia budowę mózgowia u ryby kostnoszkieletowej * proponuje działania mające na celu ochronę różnorodności gatunkowej ryb * wykazuje na podstawie cech morfologicznych  i fizjologicznych przystosowania ryb do środowiska wodnego * wyjaśnia mechanizm poruszania się ryb w wodzie * wyjaśnia, na jakiej zasadzie u ryb chrzęstnoszkieletowych, słonowodnych  i słodkowodnych odbywa się wydalanie oraz osmoregulacja | | *Uczeń:*   * wykazuje konieczność regulacji osmotycznej  u ryb żyjących w różnych środowiskach wodnych * wykazuje różnice między rybami chrzęstnoszkieletowymi  a promieniopłetwymi  i mięśniopłetwymi * uzasadnia, że działalność człowieka jest zagrożeniem dla różnorodności biologicznej ryb * uzasadnia, że rybom prowadzącym przydenny tryb życia nie jest potrzebny jest pęcherz pławny * wykazuje związek między środowiskiem życia ryb (słonowodne  i słodkowodne) a rodzajem wydalanego azotowego produktu przemiany materii * wyjaśnia, w jakim celu niektóre ryby mają narządy elektryczne | |
| *Uczeń:*   * charakteryzuje środowisko życia płazów * wyjaśnia pojęcia: *hibernacja*, *zwierzęta ureoteliczne*, *skrzek*, *kijanka* * przedstawia budowę i funkcje skóry płazów * podaje nazwy rzędów płazów: ogoniaste, bezogonowe  i beznogie oraz podaje ich przedstawicieli * wymienia główne elementy szkieletu osiowego żaby * wymienia narządy wymiany gazowej u dorosłych płazów  i u ich larw * wymienia elementy układu wydalniczego płaza * wymienia cechy charakterystyczne układu krwionośnego płazów, w tym budowy serca * omawia rozmnażanie się płazów * wymienia przystosowania płazów do życia w środowisku wodnym i w środowisku lądowym * omawia znaczenie płazów  w przyrodzie i dla człowieka | | *Uczeń:*   * opisuje sposoby poruszania się płazów * opisuje sposoby wymiany gazowej u dorosłych płazów i ich larw * charakteryzuje różnorodność gatunkową płazów, uwzględniając podział na rzędy: ogoniaste, bezogonowe i beznogie * charakteryzuje rozwój płazów bezogonowych na przykładzie żaby * podaje nazwę elementu, który zapobiega mieszaniu się obu rodzajów krwi (odtlenowanej  i utlenowanej) płynącej przez stożek tętniczy * przedstawia rozwój płazów bezogonowych * opisuje cechy płazów, które umożliwiają im życie na lądzie, oraz te, które umożliwiają im życie  w wodzie | | *Uczeń:*   * omawia cechy budowy  i funkcje szkieletu płazów na przykładzie szkieletu żaby * charakteryzuje budowę układu pokarmowego i sposób odżywiania się płazów * omawia budowę układu oddechowego płazów * charakteryzuje budowę układu nerwowego płazów * wyjaśnia znaczenie poszczególnych narządów zmysłów płazów * omawia proces wydalania  u płazów * charakteryzuje rozmnażanie i rozwój płazów * wymienia charakterystyczne cechy budowy i trybu życia kijanek * proponuje działania mające na celu ochronę różnorodności gatunkowej płazów * wyjaśnia, w jaki sposób płazy są przystosowane do życia w środowiska wodnym  i środowisku lądowym * opisuje zjawisko neotenii | | *Uczeń:*   * wyjaśnia mechanizm wentylacji płuc u żaby * przedstawia budowę mózgowia płaza * wyjaśnia, dlaczego – pomimo braku przegrody w komorze serca – do tkanek docelowych płazów jest dostarczana odpowiednia ilość tlenu * wykazuje różnice między wentylacją płuc  a wymianą gazową zachodzącą w płucach płaza * analizuje modyfikacje budowy i czynności wybranych narządów zmysłów u płazów związane z ich funkcjonowaniem  w warunkach środowiska lądowego * uzasadnia znaczenie budowy poszczególnych narządów i układów narządów  w przystosowaniu do życia płaza w środowisku wodnym oraz środowisku lądowym | | *Uczeń:*   * wyjaśnia, dlaczego zdecydowana większość płazów nie może przetrwać w środowisku suchym * uzasadnia, że działalność człowieka może być zagrożeniem dla różnorodności biologicznej płazów * wyjaśnia związek między wykształceniem narządu wymiany gazowej w postaci płuc a modyfikacją budowy układu krwionośnego u płazów | |
| *Uczeń:*   * charakteryzuje środowisko życia gadów * przedstawia sposób odżywiania się gadów * przedstawia budowę i funkcje skóry gadów * wymienia główne elementy szkieletu osiowego jaszczurki * wymienia elementy układu wydalniczego gada * definiuje pojęcia: *błony płodowe*, *owodniowce*, *akomodacja*, *zwierzę urykoteliczne* * wymienia cechy charakterystyczne układu krwionośnego gada, w tym budowy serca * omawia rozmnażanie się  i rozwój gadów * wymienia błony płodowe  i podaje ich funkcje * wyróżnia rzędy gadów: żółwie, krokodyle, hatterie  i łuskonośne (jaszczurki i węże) oraz podaje ich przedstawicieli * wymienia przystosowania  w budowie gadów będące adaptacjami do życia na lądzie * omawia znaczenie gadów  w przyrodzie i dla człowieka | | *Uczeń:*   * wymienia cechy pokrycia ciała gadów, które stanowią adaptacje do życia w środowisku lądowym * przedstawia cechy budowy oraz funkcje szkieletu gadów na przykładzie jaszczurki * omawia budowę układu wydalniczego gadów * charakteryzuje różnorodność gatunkową gadów, uwzględniając podział na rzędy: żółwie, krokodyle, hatterie  i łuskonośne * charakteryzuje rozwój gadów na przykładzie jaszczurki * omawia budowę  i funkcjonowanie narządów zmysłów gadów * podaje nazwy typów czaszek gadów * uzasadnia, że gady muszą prowadzić oszczędną gospodarkę wodną | | *Uczeń:*   * wskazuje kryterium, na podstawie którego została utworzona systematyka gadów * proponuje działania mające na celu ochronę różnorodności gatunkowej gadów * omawia cechy budowy  i funkcje szkieletu gadów na przykładzie szkieletu jaszczurki * wykazuje, że gady to zwierzęta zmiennocieplne (ektotermiczne) * charakteryzuje budowę układu pokarmowego i sposób odżywiania się gadów * omawia budowę układu oddechowego gadów * charakteryzuje budowę układu nerwowego gadów * omawia proces wydalania  u gadów * charakteryzuje rozmnażanie i rozwój gadów * wyjaśnia, w jaki sposób gady są przystosowane do życia w środowisku lądowym | | *Uczeń:*   * wyjaśnia rolę częściowej przegrody występującej w komorze serca u większości gadów * przedstawia budowę  i czynności mózgowia gada * omawia proces wentylacji płuc u gadów * porównuje proces wydalania u gadów żyjących na lądzie  i w wodzie * uzasadnia, że sposób rozmnażania i rozwoju gadów stanowi adaptację do życia na lądzie * wyjaśnia, dlaczego – pomimo braku całkowitej przegrody  w komorze serca – do tkanek gadów jest dostarczana odpowiednia ilość tlenu * wyjaśnia, jakie znaczenie dla gadów miało wykształcenie klatki piersiowej * wymienia funkcje poszczególnych błon płodowych u gadów * uzasadnia znaczenie budowy poszczególnych narządów i układów narządów  w przystosowaniu gadów do życia na lądzie | | *Uczeń:*   * uzasadnia, że działalność człowieka może być zagrożeniem dla różnorodności biologicznej gadów * wykazuje, że produkcja  i wydalanie kwasu moczowego jest dla większości gadów korzystna, mimo że synteza tego związku jest bardziej kosztowna energetycznie niż synteza amoniaku i mocznika * wykazuje, że dobrze rozwinięte kresomózgowie i móżdżek są cennymi przystosowaniami gada do życia w środowisku lądowym * wyjaśnia, w jaki sposób gady radzą sobie  z niekorzystnymi dla nich warunkami środowiska występującymi w strefie klimatów umiarkowanych | |
| *Uczeń:*   * charakteryzuje środowisko życia ptaków * omawia ogólną budowę ciała ptaków * definiuje pojęcia: *zwierzę stałocieplne* (*endotermiczne*), *kości pneumatyczne*, *gniazdownik*, *zagniazdownik* * wymienia rodzaje piór * przedstawia budowę i funkcję pióra * wymienia wytwory naskórka  u ptaków * omawia budowę jaja ptaków  i podaje funkcje elementów jego budowy * wymienia przykłady ptaków odżywiających się różnym pokarmem i zamieszkujących różne środowiska * wymienia przystosowania ptaków drapieżnych  i owadożernych do różnych sposobów odżywiania się * wymienia główne elementy szkieletu ptaka * wymienia części przewodu pokarmowego ptaka * wymienia elementy układu wydalniczego ptaka * wymienia cechy charakterystyczne układu krwionośnego ptaka, w tym budowy serca * omawia rozmnażanie się  i rozwój ptaków * wymienia przystosowania  w budowie ptaków będące adaptacją do lotu * omawia znaczenie ptaków  w przyrodzie i dla człowieka | | *Uczeń:*   * opisuje budowę  i funkcjonowanie narządów zmysłów ptaków * porównuje gniazdowniki  z zagniazdownikami * wyjaśnia rolę gruczołu kuprowego * wymienia i opisuje cechy pokrycia ciała ptaków, które stanowią adaptacje do lotu * przedstawia cechy budowy oraz funkcje szkieletu ptaków * klasyfikuje ptaki  w zależności od rodzaju spożywanego pokarmu * omawia budowę układu wydalniczego ptaków * omawia budowę układu rozrodczego ptaków * podaje znaczenie worków powietrznych występujących u ptaków * charakteryzuje przystosowania ptaków do zdobywania pokarmu  w wodzie * podaje przystosowania ptaków, które odżywiają się ziarnami i pestkami * podaje przystosowania  w budowie ptaków wszystkożernych * charakteryzuje przystosowania ptaków, które odżywiają się pokarmem roślinnym | | *Uczeń:*   * charakteryzuje budowę szkieletu ptaka na przykładzie gęgawy * przedstawia budowę skrzydła ptaka * wymienia elementy budowy mózgowia ptaków * charakteryzuje rozmieszczenie i funkcje worków powietrznych  u ptaków * charakteryzuje budowę  i funkcjonowanie układu wydalniczego ptaków * analizuje cechy budowy morfologicznej i anatomicznej oraz cechy fizjologiczne będące adaptacjami ptaków do lotu * proponuje działania mające na celu ochronę ptaków * charakteryzuje budowę układu pokarmowego i sposób odżywiania się ptaków * omawia budowę układu oddechowego ptaków * charakteryzuje rozmnażanie i rozwój ptaków * wykazuje związek obecności kości pneumatycznych  z trybem życia ptaka | | *Uczeń:*   * przedstawia budowę  i czynności mózgowia ptaków * omawia zjawisko wędrówek ptaków * wykazuje, że ptaki są stałocieplne (endotermiczne) * wyjaśnia cel tworzenia wypluwek przez niektóre ptaki * wyjaśnia znaczenie obecności żołądka dwukomorowego  u ptaków * wykazuje związek bardzo dobrze rozwiniętego narządu wzroku, kresomózgowia oraz móżdżku z trybem życia ptaków * wyjaśnia zjawisko wentylacji płuc u ptaków podczas lotu | | *Uczeń:*   * wyjaśnia, na czym polega i jaki jest cel pierzenia się ptaków * wyjaśnia znaczenie układów oddechowego  i krwionośnego  w utrzymaniu stałocieplności u ptaków * wyjaśnia, dlaczego mechanizm podwójnego oddychania stanowi przystosowanie ptaków do lotu | |
| *Uczeń:*   * charakteryzuje środowisko życia ssaków * opisuje cechy charakterystyczne wyłącznie dla ssaków * wymienia nazwy podgromad ssaków: prassaki, ssaki niższe, ssaki wyższe (łożyskowce)  i podaje przykłady zwierząt należących do wskazanych grup * wymienia najważniejsze rzędy ssaków łożyskowych * charakteryzuje pokrycie ciała ssaków * wymienia wytwory naskórka  u ssaków i podaje ich funkcje * wymienia główne elementy szkieletu ssaków * wymienia i podaje znaczenie kosteczek słuchowych, znajdujących się w uchu środkowym ssaków * podaje cechy charakterystyczne układu krwionośnego ssaków, w tym budowy serca * wymienia rodzaje zębów * definiuje pojęcia: *difiodontyzm*, *heterodontyzm*, *kosmek jelitowy*, *akomodacja*, *zwierzę ureoteliczne* * podaje rolę wątroby i trzustki * przedstawia budowę układu oddechowego ssaków * wyjaśnia rolę pęcherzyków płucnych * wymienia sposoby rozrodu ssaków * omawia znaczenie ssaków  w przyrodzie i dla człowieka | | *Uczeń:*   * określa cechy, które pozwalają ssakom na utrzymanie stałej temperatury ciała * opisuje ssaki jako grupę monofiletyczną * podaje znaczenie łożyska  i pępowiny * omawia budowę układu wydalniczego oraz sposób wydalania i osmoregulacji  u ssaków * charakteryzuje rodzaje zębów * opisuje rodzaje i funkcje gruczołów: łojowych, potowych, zapachowych  i mlekowych * charakteryzuje budowę układu pokarmowego ssaków i rolę poszczególnych jego narządów * opisuje rozmnażanie  i rozwój ssaków | | *Uczeń:*   * omawia budowę szkieletu ssaków * charakteryzuje narządy zmysłów ssaków * porównuje sposoby rozmnażania się stekowców, torbaczy i łożyskowców * charakteryzuje budowę przewodu pokarmowego  u przeżuwaczy * charakteryzuje różnorodność ssaków, uwzględniając ich podział systematyczny * podaje różnice w procesie rozmnażania się ssaków łożyskowych i torbaczy * wyjaśnia znaczenie endosymbiontów w trawieniu pokarmu u roślinożerców * wyjaśnia, na czym polega echolokacja | | *Uczeń:*   * przedstawia budowę  i czynności mózgowia ssaków * wyjaśnia proces akomodacji oka  u ssaków * wyjaśnia, na czym polega specjalizacja uzębienia ssaków * uzasadnia różnice  w długości przewodów pokarmowych ssaków drapieżnych  i roślinożernych * uzasadnia, że uzębienie ssaków jest tekodontyczne * porównuje budowę układu krwionośnego ssaków z budową układów krwionośnych pozostałych kręgowców | | *Uczeń:*   * wykazuje na przykładach, w jaki sposób ssaki, aby przetrwać  w niskich temperaturach otoczenia, wykształciły mechanizmy zabezpieczające organizm przed zbyt dużą utratą ciepła * wyjaśnia, na przykładzie wybranych przez siebie gatunków, przystosowania ssaków do wysokiej temperatury środowiska * uzasadnia, że niektóre ssaki są przystosowane do życia w określonym środowisku (pod ziemią, na gałęziach, w powietrzu) * analizuje etapy ewolucji układu nerwowego kręgowców * wykazuje różnice  w budowie płuc u ssaków  i innych kręgowców * uzasadnia związek między rodzajem wydalanych azotowych produktów przemiany materii a środowiskiem życia kręgowców | |