

Wymagania edukacyjne niezbędne do otrzymania przez ucznia poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych z biologii dla klasy **drugiej** szkoły ponadpodstawowej z **zakresu rozszerzonego**, od 1 września 2024 r.

Temat	Poziom wymagań
<b>Rozdział 1. Bezkomórkowe czynniki zakaźne</b>	
<b>Wirusy – molekularne pasożyty</b>	<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 w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• wymienia choroby wirusowe człowieka (wścieklizna, AIDS, schorzenia wywołane zakażeniem HPV, grypa, odra, ospa, różyczka, świnka, WZW typu A, B, i C</li> <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 u człowieka</li> <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>• 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>• wykazuje, że obecnie do leczenia chorób człowieka można wykorzystywać wirusy</li> <li>• wykazuje związek budowy wirusa ze sposobem infekowania komórek</li> </ul>
<b>Rozdział 2. Różnorodność prokariontów, protistów, grzybów i porostów</b>	
<b>Klasyfikowanie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia zadania systematyki</li> <li>• definiuje pojęcia <i>gatunek, narząd homologiczny, narząd analogiczny</i></li> </ul>

<p><b>organizmów</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia główne rangi taksonów</li> <li>• wymienia kryteria klasyfikowania organizmów według metod opartych na podobieństwie oraz pokrewieństwie organizmów</li> <li>• wymienia nazwy pięciu królestw świata organizmów</li> <li>• omawia charakterystyczne cechy organizmów należących do każdego z pięciu królestw</li> <li>• definiuje pojęcie <i>takson</i>, <i>kladogram</i>, <i>takson monofiletyczny</i>, <i>takson parafiletyczny</i>, <i>takson polifiletyczny</i></li> <li>• ocenia znaczenie systematyki</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega nazewnictwo binominalne gatunków i podaje nazwisko jego twórcy</li> <li>• charakteryzuje współczesny system klasyfikacji organizmów</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 a narządami homologicznymi</li> <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 monofiletyczne, parafiletyczne i polifiletyczne</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 ewolucyjnego organizmów</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> </ul>
<p><b>Organizmy prokariotyczne – bakterie i archeowce</b></p>	<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> <li>• klasyfikuje bakterie w zależności od sposobu odżywiania i oddychania</li> <li>• wymienia sposoby rozmnażania bezpłciowego bakterii</li> <li>• definiuje pojęcia <i>transdukcja</i>, <i>transformacja</i>, <i>organizm kosmopolityczny</i>, <i>anabioza</i>, <i>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 (gruźlica, tężec, borelioza, salmonelloza, kiła, rzeżączka)</li> <li>• wymienia funkcje poszczególnych elementów komórki bakteryjnej</li> <li>• identyfikuje różne formy morfologiczne komórek bakterii</li> <li>• przedstawia różnice w budowie ściany komórkowej bakterii Gram-ujemnych i Gram-dodatnich</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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>• 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 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>• 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>• wykazuje na podstawie cech budowy i fizjologii, że bakterie są organizmami kosmopolitycznymi</li> <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> </ul>
<p><b>Protisty – proste organizmy eukariotyczne</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia czynności życiowe protistów</li> <li>• omawia budowę komórek protistów zwierzęcych</li> <li>• wymienia sposoby odżywiania się protistów</li> <li>• definiuje pojęcia <i>pellikula</i>, <i>endocytoza</i>, <i>egzocytoza</i>, <i>zarodnik</i>, <i>przemiana pokoleń</i>, <i>miksotrofizm</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 grzybopodobnych</li> <li>• podaje przykłady pozytywnego i negatywnego znaczenia protistów w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• wymienia wybrane choroby wywoływane przez protisty i drogi ich zarażenia (malaria, toksoplazmoza, lamblioza, rzęsistkowica)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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 grzybopodobnych</li> <li>• przedstawia przemiany faz jądrowych w cyklach rozwojowych protistów</li> <li>• opisuje na podstawie schematu cykl rozwojowy pantofelka</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 pinocytozą 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>• 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> <li>• wyjaśnia zjawisko endosymbiozy wtórnej jako procesu powstawania chloroplastów u protistów 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> </ul>
<p><b>Grzyby – heterotroficzne beztkankowce</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje cechy charakterystyczne grzybów</li> <li>• wymienia rodzaje strzępek</li> <li>• definiuje pojęcia <i>grzybnia</i>, <i>strzępka</i>, <i>owocnik</i>, <i>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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia znaczenie grzybów w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego grzyby są plechowcami</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 uczestniczących w mikoryzie</li> <li>• porównuje sposoby rozmnażania się grzybów</li> <li>• porównuje cechy budowy i fizjologii poszczególnych typów grzybów</li> <li>• przedstawia zasady profilaktyki wybranych chorób człowieka wywoływanych przez grzyby</li> <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>• wykazuje różnice między różnymi sposobami rozmnażania płciowego grzybów</li> <li>• wykazuje konieczność respektowania zasad profilaktyki chorób wywołanych przez grzyby</li> <li>• wyjaśnia różnice między różnymi typami zarodników</li> </ul>
<p><b>Porosty – organizmy dwuskładnikowe</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <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 strategię życiową porostów</li> <li>• przedstawia zależność pomiędzy grzybami a zielenicami lub sinicami tworzącymi porosty wymienia rodzaje plech porostów</li> <li>• charakteryzuje rodzaje plech porostów</li> <li>• przedstawia znaczenie porostów w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• określa rolę rozmnożeń w rozmnażaniu porostów</li> <li>• wyjaśnia związek między organizmami wchodzącymi w skład plechy porostu</li> <li>• wykazuje rolę porostów w przyrodzie, posługując się nietypowymi przykładami na podstawie różnych źródeł wiedzy</li> </ul>
<p><b>Rozdział 3. Różnorodność roślin</b></p>	
<p><b>Rośliny pierwotnie wodne</b></p>	<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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje krasnorosty i zielenice</li> <li>• opisuje rozmnażanie roślin pierwotnie wodnych</li> <li>• rozróżnia zielenice, krasnorosty</li> <li>• charakteryzuje formy morfologiczne roślin pierwotnie wodnych</li> <li>• omawia przemianę pokoleń na przykładzie ulwy</li> <li>• opisuje endosymbiozy pierwotną</li> <li>• charakteryzuje krasnorosty i zielenice pod względem budowy i środowiska występowania</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega przemiana pokoleń u roślin pierwotnie wodnych</li> <li>• przedstawia argumenty przemawiające za przynależnością zielenic, krasnorostów do królestwa roślin</li> <li>• wyjaśnia szczegółowo teorię endosymbiozy dotyczącą powstawania chloroplastów u roślin</li> </ul>
<p><b>Rośliny lądowe i wtórnie wodne</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <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>• 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>• charakteryzuje poszczególne grupy ekologiczne roślin</li> <li>• omawia założenia teorii telomowej</li> <li>• opisuje adaptacje roślin okrytozalążkowych do życia w środowisku lądowym</li> <li>• porównuje warunki panujące w wodzie i na lądzie</li> <li>• wykazuje znaczenie cech adaptacyjnych roślin do życia na lądzie</li> <li>• wyjaśnia różnice w sposobie rozprzestrzeniania się lądowych roślin zarodnikowych i nasiennych</li> </ul>
<p><b>Tkanki roślinne</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <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 miękkiszowych</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia budowę i funkcje tkanek wzmacniających</li> <li>• przedstawia budowę i funkcje tkanek przewodzących</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>• 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>• 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</li> <li>• wskazuje różnicę między wzrostem dyfuzyjnym ograniczonym a wzrostem dyfuzyjnym 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> </ul>
<p><b>Zarodek – początkowe stadium sporofitu roślin</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcie <i>zarodek</i></li> <li>• przedstawia budowę nasienia rośliny</li> <li>• podaje zmiany podczas kiełkowania</li> <li>• wyjaśnia rolę bielma dla rozwijającego się zarodka</li> <li>• przyporządkowuje odpowiednie rodzaje nasion do poszczególnych grup systematycznych roślin nasiennych</li> <li>• omawia proces kiełkowania nasienia</li> <li>• opisuje budowę zarodka, uwzględniając funkcje poszczególnych części</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje i wyjaśnia rolę hipokotylu i epikotyłu</li> </ul>
<b>Korzeń – organ podziemny rośliny</b>	<ul style="list-style-type: none"> <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>• 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 modyfikacje budowy korzeni</li> <li>• porównuje budowę pierwotną korzenia z budową wtórną</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób następuje przyrost korzenia na grubość</li> <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>• analizuje sposoby powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w korzeniu, uwzględniając efekty ich działalności</li> </ul>
<b>Pęd. Budowa i funkcje łodygi</b>	<p>wymienia funkcje łodygi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia <i>pęd</i>, <i>bylina</i></li> <li>• przedstawia budowę anatomiczną łodygi</li> <li>• wymienia modyfikacje budowy łodygi</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>• 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>• 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>• analizuje sposoby powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w łodydze, uwzględniając efekty ich działalności</li> </ul>
<b>Budowa i funkcje liści</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia funkcje liści</li> <li>• przedstawia budowę anatomiczną liścia</li> <li>• wymienia typy ulistnienia i unerwienia liści</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia modyfikacje budowy liści</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>• 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>• 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</li> <li>• porównuje budowę anatomiczną liścia rośliny szpilkowej z budową anatomiczną liścia rośliny okrytozalążkowej oraz uzasadnia przyczyny różnic w ich budowie</li> </ul>
<p><b>Mchy – rośliny o dominującym gametoficie</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <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>• 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>• 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</li> <li>• 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>• 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> </ul>
<p><b>Paprotniki – zarodnikowe rośliny naczyniowe</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje paprociowe, widłakowe i skrzypowe</li> <li>• na podstawie schematu przedstawia cykl rozwojowy nercznicy samczej, skrzypu polnego</li> <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>• omawia budowę morfologiczną i anatomiczną paprotników</li> <li>• analizuje cykl rozwojowy nercznicy samczej, skrzypu polnego</li> <li>• omawia cykl rozwojowy rośliny różnozarodnikowej na przykładzie widliczki ostrozębnej</li> <li>• charakteryzuje przedstawicieli paprociowych, widłakowych i skrzypowych</li> <li>• wyróżnia cechy wspólne dla cykli rozwojowych paprotników</li> <li>• podaje cechy paprociowych, które zdecydowały o opanowaniu środowiska lądowego i osiągnięciu większych rozmiarów niż mszaki</li> <li>• porównuje cykle rozwojowe paprociowych, skrzypowych i widłakowych</li> <li>• uzasadnia, dlaczego paprotniki należą do roślin naczyniowych</li> <li>• podaje cechy wspólne dla paprociowych, skrzypowych i widłakowych oraz argumentuje swoją odpowiedź</li> </ul>
<p><b>Rośliny nasienne. Rośliny nagozalążkowe</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia cechy charakterystyczne dla roślin nasiennych</li> <li>• definiuje pojęcia <i>zapłodnienie</i>, <i>zapylenie</i></li> <li>• wymienia cechy charakterystyczne dla roślin nagozalążkowych</li> <li>• przedstawia budowę roślin nagozalążkowych na przykładzie sosny zwyczajnej</li> <li>• wyjaśnia genezę nazwy <i>nagozalążkowe</i></li> <li>• przedstawia budowę szyszki i nasienia sosny zwyczajnej</li> <li>• przedstawia znaczenie roślin nagozalążkowych w przyrodzie i dla człowieka</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>• wyjaśnia znaczenie kwiatu, nasion, zalążka i łagiewki pyłkowej u roślin nagozalążkowych</li> <li>• przedstawia budowę kwiatu męskiego i żeńskiego rośliny nagozalążkowej</li> <li>• wyjaśnia przebieg cyklu rozwojowego rośliny nagozalążkowej na przykładzie sosny zwyczajnej</li> <li>• porównuje budowę kwiatu męskiego z budową kwiatu rośliny nagozalążkowej</li> <li>• wykazuje związek między budową nasienia a sposobem rozprzestrzeniania się nasion roślin nagozalążkowych</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 nagozalążkowej i określa elementy homologiczne do struktur występujących u paprotników</li> </ul>

<p><b>Rośliny okrytozalążkowe</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia cechy roślin okrytozalążkowych</li> <li>• definiuje pojęcie <i>kwiatostan</i></li> <li>• określa, czym jest 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>• rozróżnia rośliny jednoroczne od dwuletnich i bylin</li> <li>• podaje przykłady różnych typy 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> <li>• wymienia rodzaje kwiatów u roślin jednopiennych i dwupiennych</li> <li>• omawia funkcje elementów kwiatu obupłciowego 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</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>• 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</li> </ul>
<p><b>Rozprzestrzenianie się roślin okrytozalążkowych</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia budowę owocu</li> <li>• wymienia różne typy owoców i owocostanów</li> <li>• podaje budowę nasienia bielmowego</li> <li>• wymienia sposoby rozprzestrzeniania się owoców</li> <li>• wymienia sposoby rozmnażania wegetatywnego roślin</li> <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>• wymienia przykłady owoców pojedynczych (suchych i mięsistych), zbiorowych i owocostanów</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ocenia znaczenie wykształcenia się nasion dla opanowania środowiska lądowego przez rośliny nasienne</li> <li>• porównuje sposoby powstawania różnych typów owoców</li> <li>• porównuje różne sposoby rozmnażania wegetatywnego</li> <li>• wykazuje związek budowy owocu ze sposobem rozprzestrzeniania się roślin okrytozalążkowych</li> <li>• wyjaśnia na przykładach związek między budową owocu a sposobem rozprzestrzeniania się roślin</li> </ul>
<b>Różnorodność i znaczenie roślin okrytozalążkowych</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia krótki opis wybranych grup (rodzin) roślin okrytozalążkowych</li> <li>• omawia znaczenie roślin okrytozalążkowych</li> <li>• charakteryzuje wybrane rośliny okrytozalążkowe</li> <li>• wymienia przykłady roślin okrytozalążkowych</li> <li>• rozróżnia i charakteryzuje rośliny okrytozalążkowe</li> <li>• wymienia znaczenie roślin okrytozalążkowych w przyrodzie</li> <li>• wyjaśnia znaczenie roślin okrytozalążkowych w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• na podstawie różnych źródeł wiedzy opisuje wybrane rośliny okrytozalążkowe pod kątem ich leczniczych właściwości</li> </ul>
<b>Rozdział 4. Funkcjonowanie roślin</b>	
<b>Gospodarka wodna roślin</b>	<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, symplastyczny i transmembranowy transport wody u roślin</li> <li>• definiuje pojęcia <i>turgor</i>, <i>parcie korzeniowe</i>, <i>siła ssąca</i>, <i>gutacja</i>, <i>transpiracja</i>, <i>susza fizjologiczna</i></li> <li>• wymienia rodzaje transpiracji i omawia bilans wodny w organizmie rośliny</li> <li>• charakteryzuje etapy transportu wody w roślinie w poprzek korzenia</li> <li>• charakteryzuje rodzaje transpiracji</li> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące, która z tkanek roślinnych przewodzi wodę</li> <li>• określa różnice między transportem apoplastycznym a transportem 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 (światła) na intensywność transpiracji</li> <li>• opisuje wpływ suszy fizjologicznej na bilans wodny rośliny</li> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące występowanie płaczu roślin</li> <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 i przeprowadza doświadczenie porównujące zagęszczenie (mniejsze i większe) i rozmieszczenie (górną i dolną stronę blaszki</li> </ul>

	<p>liściowej) aparatów szparkowych u roślin różnych siedlisk</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące występowanie gutacji u roślin</li> <li>• wyjaśnia znaczenie różnicy potencjału wody w układzie gleba-roślina-atmosfera w procesie pobierania i przewodzenia wody</li> <li>• wykazuje związek zmian potencjału osmotycznego oraz potencjału wody z otwieraniem i zamykaniem aparatów szparkowych</li> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenie dotyczące wpływu stężenia roztworu glebowego na pobieranie wody przez rośliny</li> </ul>
<b>Gospodarka mineralna roślin</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje dostępne dla roślin formy wybranych makroelementów (N, S)</li> <li>• wymienia podstawowe makroelementy pobierane przez rośliny (N, S, Mg, K, P)</li> <li>• określa, na czym polega selekcja pobieranych substancji</li> <li>• wymienia nazwy jonów, w postaci których transportowane są azot i siarka</li> <li>• podaje rolę wybranych makroelementów</li> <li>• podaje nazwy tkanek korzenia, w których zachodzi selekcja jonów pobieranych przez roślinę z roztworu glebowego</li> <li>• przedstawia znaczenie wybranych makroelementów (N, S, Mg, K, P) dla roślin</li> <li>• omawia sposób pobierania soli mineralnych przez rośliny</li> <li>• wyjaśnia mechanizm pobierania jonów z roztworu glebowego</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego jony azotanowe (V) są pobierane przez roślinę szybciej niż jony amonowe</li> <li>• wyjaśnia znaczenie pomp protonowych włośników w pobieraniu jonów przez roślinę</li> </ul>
<b>Odżywianie się roślin. Fotosynteza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia ogólny przebieg fotosyntezy oksygenicznej</li> <li>• podaje drogi transportu substratów fotosyntezy do liści</li> <li>• przedstawia adaptacje w budowie roślin do prowadzenia wymiany gazowej</li> <li>• przedstawia zjawisko współżycia bakterii z niektórymi roślinami</li> <li>• opisuje działanie wybranych bakterii i grzybów w udostępnianiu przyswajalnych form azotu roślinom</li> <li>• wyjaśnia przebieg fotosyntezy oksygenicznej</li> <li>• charakteryzuje działanie enzymu <i>rubisco</i> w zależności od działania czynników środowiska</li> <li>• wyjaśnia przyczynę przeprowadzania fotooddychania* przez rośliny</li> <li>• wyjaśnia rolę bakterii glebowych w pozyskiwaniu przez rośliny przyswajalnych form pierwiastków</li> </ul>
<b>Czynniki wpływające na intensywność fotosyntezy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia czynniki zewnętrzne wpływające na intensywność fotosyntezy (światło, dwutlenek węgla, temperatura, woda, sole mineralne)</li> <li>• wymienia czynniki wewnętrzne wpływające na intensywność fotosyntezy</li> <li>• omawia przebieg i wyniki doświadczenia badającego wpływ różnych czynników na intensywność fotosyntezy</li> <li>• przedstawia rozmieszczenie chloroplastów w komórkach roślin w zależności od natężenia światła</li> <li>• opisuje wpływ czynników zewnętrznych na proces fotosyntezy</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretuje wykres zależności intensywności fotosyntezy od stężenia dwutlenku węgla</li> <li>• formułuje wnioski na podstawie przeprowadzonych lub zilustrowanych doświadczeń</li> <li>• wyjaśnia, jak natężenie światła wpływa na intensywność fotosyntezy</li> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenie, badające wpływ natężenia światła i temperatury na intensywność fotosyntezy</li> <li>• opisuje wpływ czynników wewnętrznych na intensywność procesu fotosyntezy omawia przystosowania roślin światłolubnych i ceniolubnych do prowadzenia fotosyntezy w warunkach różnej intensywności światła</li> <li>• wyjaśnia, jakie znaczenie dla uprawy roślin mają czynniki wpływające na intensywność fotosyntezy</li> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenia wykazujące wpływ temperatury i natężenia światła na intensywność fotosyntezy oraz interpretuje wyniki tych doświadczeń</li> <li>• wykazuje zależność rozmieszczenia chloroplastów w komórkach wybranych roślin od warunków świetlnych</li> <li>• wyciąga prawidłowe wnioski z przeprowadzonych doświadczeń badających wpływ temperatury i natężenia światła na intensywność fotosyntezy</li> </ul>
<b>Transport asymilatów w roślinie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <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></li> <li>• opisuje załadunek i rozładunek łyka</li> <li>• przedstawia przebieg transportu pionowego asymilatów w elementach przewodzących łyka</li> <li>• podaje różnice między załadunkiem a rozładunkiem łyka</li> <li>• wyjaśnia mechanizm aktywnego transportu sacharozy w roślinie</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, w jakiej sytuacji bulwa ziemniaka jest akceptorem asymilatów, a w jakiej – ich donorem</li> </ul>
<b>Hormony roślinne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia charakterystyczne cechy fitohormonów auksyn i etylenu</li> <li>• definiuje pojęcie <i>fitohormon</i></li> <li>• podaje najważniejsze funkcje hormonów roślinnych</li> <li>• określa rolę auksyn 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>• 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>• wyjaśnia, na czym polega synergistyczne i antagonistyczne działanie wybranych hormonów roślinnych (auksyn i etylenu)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa rolę fitohormonów mających znaczenie w stymulowaniu reakcji obronnych roślin poddanych działaniu czynników stresowych</li> </ul>
<b>Wzrost i rozwój roślin. Kielkowanie nasion</b>	<ul style="list-style-type: none"> <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 ontogenezy rośliny</li> <li>• wymienia warunki spoczynku względnego i bezwzględnego nasion</li> <li>• przedstawia wpływ czynników wewnętrznych i zewnętrznych na proces kiełkowania nasion</li> <li>• przedstawia przebieg kiełkowania nasion, uwzględniając charakterystyczne dla tego procesu zmiany fizjologiczne i morfologiczne</li> <li>• omawia różnice między spoczynkiem względnym a spoczynkiem bezwzględnym nasion</li> <li>• charakteryzuje procesy wzrostu i rozwoju embrionalnego rośliny dwuliściennej od momentu zapłodnienia do powstania nasienia</li> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenia określające wpływ wody, temperatury, światła na proces kiełkowania nasion oraz interpretuje uzyskane wyniki</li> <li>• długoterminowa obserwacja różnych typów kiełkowania nasion (epigeiczne i hypogeiczne)</li> <li>• na podstawie przeprowadzonego doświadczenia wykazuje i uzasadnia rolę liścieni we wzroście i rozwoju siewki rośliny</li> </ul>
<b>Rozwój wegetatywny i generatywny roślin</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje etapy rozwoju wegetatywnego rośliny</li> <li>• definiuje pojęcia <i>biegunowość</i>, <i>dominacja wierzchołkowa</i></li> <li>• wymienia sposoby rozmnażania wegetatywnego roślin</li> <li>• podaje przykłady roślin monokarpicznych i polikarpicznych</li> <li>• wskazuje rolę wierzchołków wzrostu i merystemów bocznych w rozwoju wegetatywnym</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>• określa, na czym polega biegunowość rośliny</li> <li>• porównuje rozmnażanie wegetatywne z rozmnażaniem generatywnym roślin</li> <li>• charakteryzuje procesy, które zachodzą w okresie wzrostu</li> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest zbadanie wpływu etylenu na dojrzewanie owoców</li> <li>• wyjaśnia rolę wierzchołków wzrostu i merystemów bocznych w rozwoju wegetatywnym roślin</li> <li>• wyjaśnia wpływ auksyn i etylenu na rozwój wegetatywny i generatywny roślin</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest zbadanie biegunowości pędów rośliny</li> <li>• wykazuje zależność przyrostu wtórnego od działania tkanek twórczych i fitohormonów</li> <li>• wyjaśnia mechanizm działania auksyn na wzrost wydłużeniowy komórek</li> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenia, którego celem jest wykazanie roli stożka wzrostu w dominacji wierzchołkowej u roślin</li> </ul>
<b>Spoczynek i starzenie się roślin</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje spoczynek względny i bezwzględny roślin</li> <li>• charakteryzuje spoczynek względny i bezwzględny roślin</li> <li>• przedstawia, w jaki sposób przebiega zimowy spoczynek drzew</li> <li>• wyjaśnia wpływ fitohormonów (auksyn i etylenu) na spoczynek i starzenie się roślin</li> <li>• wyjaśnia rolę warstwy odcinającej w obrębie ogonków liściowych i szypułek owoców</li> <li>• wyjaśnia znaczenie przystosowawcze spoczynku drzew rosnących w klimacie umiarkowanym</li> </ul>
<b>Ruchy roślin</b>	<ul style="list-style-type: none"> <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 w różnych typach tropizmów</li> <li>• podaje podstawową różnicę między tropizmem a nastiami wynikającą z rodzaju bodźca</li> <li>• wymienia typy tropizmów</li> <li>• wymienia rodzaje nastii</li> <li>• wyjaśnia różnicę między tropizmami a nastiami</li> <li>• charakteryzuje rodzaje tropizmów i nastii w zależności od rodzaju bodźca zewnętrznego</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> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące różnice geotropizmu korzenia i pędu i interpretuje uzyskane wyniki</li> <li>• wykazuje różnicę między tropizmem dodatnim a tropizmem ujemnym</li> <li>• wyjaśnia znaczenie auksyn w ruchach wzrostowych roślin</li> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenie mające na celu wykazanie różnic fototropizmu korzenia i pędu</li> <li>• uzasadnia, że nastie mogą mieć charakter ruchów turgorowych i wzrostowych</li> </ul>
<b>Rozdział 5. Różnorodność bezkręgowców</b>	
<b>Kryteria klasyfikacji zwierząt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia</li> <li>• <i>zwierzęta dwuwarstwowe,</i> <i>zwierzęta trójwarstwowe</i></li> <li>• określa rodzaj symetrii ciała u podanych zwierząt</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikuje i podaje przykłady zwierząt na podstawie następujących kryteriów: wykształcenie tkanek, rodzaj symetrii ciała, liczba listków zarodkowych, występowanie lub brak wtórnej jamy ciała</li> <li>• wymienia etapy rozwoju zarodkowego u zwierząt</li> <li>• przedstawia podział zwierząt na acelomatyczne, pseudocelomatyczne i celomatyczne</li> <li>• przedstawia przebieg rozwoju zarodkowego zwierząt</li> <li>• charakteryzuje przebieg bruzdkowania i gastrulacji</li> <li>• wykazuje związek budowy ciała o symetrii promienistej z trybem życia zwierząt</li> <li>• charakteryzuje zwierzęta celomatyczne, pseudocelomatyczne i celomatyczne</li> <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>• na podstawie drzewa filogenetycznego wykazuje pokrewieństwo między grupami zwierząt</li> </ul>
<p><b>Tkanki zwierzęce. Tkanka nabłonkowa</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikuje tkanki zwierzęce, definiuje pojęcie <i>tkanka</i></li> <li>• omawia budowę tkanki nabłonkowej</li> <li>• wymienia rodzaje nabłonków jednowarstwowych i wielowarstwowych</li> <li>• przedstawia funkcje tkanki nabłonkowej</li> <li>• wymienia połączenia międzykomórkowe u zwierząt</li> <li>• rozpoznaje tkankę nabłonkową na preparacie mikroskopowym, mikrofotografii, 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>• charakteryzuje nabłonki pod względem budowy, pełnionej funkcji i miejsca występowania</li> <li>• przedstawia znaczenie połączeń międzykomórkowych w tkankach zwierzęcych</li> <li>• wykazuje związek budowy tkanki nabłonkowej z pełnioną funkcją</li> <li>• wykazuje różnice między rodzajami połączeń międzykomórkowych</li> <li>• określa pochodzenie poszczególnych rodzajów tkanek</li> </ul>
<p><b>Tkanka łączna</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <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 właściwych, podporowych i płynnych</li> <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>• rozpoznaje różne tkanki łączne na preparatach mikroskopowych, mikrofotografiach lub schematach</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje tkanki łączne właściwe, podporowe i płynne</li> <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>• 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> <li>• wyjaśnia związek budowy tkanek podporowych z pełnionymi przez nie funkcjami</li> <li>• porównuje skład i funkcję krwi, limfy oraz hemolimfy</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób tkanka tłuszczowa brunatna pełni funkcję termoregulacyjną</li> <li>• wykazuje związek między występowaniem dużej ilości włókien białkowych w tkance łącznej a miejscem jej występowania i pełnioną funkcją</li> </ul>
<p><b>Tkanki pobudliwe – nerwowa i mięśniowa</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <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> <li>• podaje kolejność organizacji budowy ciała zwierząt</li> <li>• wymienia układy narządów budujących ciała zwierząt</li> <li>• rozpoznaje tkankę mięśniową i nerwową na preparacie mikroskopowym, mikrografii, schemacie</li> <li>• wymienia funkcje komórek glejowych</li> <li>• przedstawia role poszczególnych układów narządów</li> <li>• podaje rolę wybranych receptorów</li> <li>• charakteryzuje ruch mięśniowy</li> <li>• opisuje poszczególne rodzaje tkanki mięśniowej</li> <li>• określa różnice budowy i działania między synapsą elektryczną a synapsą chemiczną</li> <li>• dzieli włókna nerwowe na włókna mielinowe i bezmielinowe</li> <li>• opisuje drogę impulsu nerwowego od receptora do efektoru</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega pobudliwość tkanki mięśniowej i nerwowej</li> <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>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa typ receptora ze względu na miejsce pochodzenia bodźca i uzasadnia swój wybór</li> <li>• wyjaśnia zmiany, jakie zachodzą w komórce mięśnia w czasie skurczu</li> </ul>
<p><b>Parzydełkowce – tkankowe zwierzęta dwuwarstwowe</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia środowisko i tryb życia parzydełkowców</li> <li>• przedstawia ogólną budowę ciała parzydełkowców</li> <li>• wymienia podstawowe czynności życiowe parzydełkowców</li> <li>• definiuje pojęcie <i>przemiana pokoleń</i></li> <li>• podaje znaczenie parzydełkowców w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• omawia sposób wykonywania ruchów i przemieszczania się parzydełkowców</li> <li>• charakteryzuje sposoby rozmnażania się parzydełkowców</li> <li>• omawia sposób odżywiania się parzydełkowców</li> <li>• definiuje pojęcie <i>ciałko brzeżne (ropalia)</i></li> <li>• porównuje budowę polipa z budową meduzy</li> <li>• wymienia funkcje i miejsca występowania poszczególnych rodzajów komórek ciała parzydełkowców</li> <li>• charakteryzuje budowę ściany ciała parzydełkowca</li> <li>• omawia przemianę pokoleń u parzydełkowców na przykładzie chełbii modrej</li> <li>• wyjaśnia znaczenie parzydełkowców w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• wskazuje podobieństwa i różnice między wewnętrzną a zewnętrzną ścianą ciała u parzydełkowca</li> <li>• omawia budowę i znaczenie parzydełek</li> <li>• wyjaśnia rolę koralowców w tworzeniu raf koralowych</li> <li>• określa, które stadium w cyklu rozwojowym chełbii rozmnaża się płciowo, a które bezpłciowo, podaje ich ploidalność</li> <li>• wykazuje cechy pozwalające odróżnić parzydełkowce od innych zwierząt</li> <li>• uzasadnia twierdzenie, że mezoglei nie można uznać za tkankę</li> <li>• charakteryzuje grupy systematyczne parzydełkowców i podaje przykłady ich przedstawicieli</li> </ul>
<p><b>Płazińce – zwierzęta spłaszczone grzbieto-brzusznie</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia ogólną budowę ciała płazińców</li> <li>• definiuje pojęcia <i>żywiciel pośredni, żywiciel ostateczny, obojnak, zapłodnienie krzyżowe</i></li> <li>• wymienia grupy systematyczne należące do płazińców i podaje ich przedstawicieli</li> <li>• wymienia gatunki pasożytnicze płazińców, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia lub życia człowieka</li> <li>• podaje, że ścianę ciała płazińców stanowi wór powłokowo-mięśniowy</li> <li>• podaje nazwę typu układów wydalniczego płazińców</li> <li>• omawia sposoby odżywiania się płazińców</li> <li>• wymienia przykłady adaptacji tasiemców do pasożytniczego trybu życia</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje żywicieli pośrednich i ostatecznych u wybranych płazińców</li> <li>• omawia znaczenie płazińców w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• definiuje pojęcia <i>statocysta</i>, <i>partenogeneza</i></li> <li>• wyjaśnia znaczenie nabłonka w postaci syncytium u płazińców pasożytniczych</li> <li>• przedstawia budowę wewnętrzną płazińców</li> <li>• przedstawia sposoby rozmnażania się płazińców</li> <li>• proponuje działania profilaktyczne mające na celu zmniejszenie prawdopodobieństwa zarażenia człowieka płazińcami pasożytniczymi</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób u płazińców zachodzi wymiana gazowa i transport substancji</li> <li>• za pomocą schematu opisuje przebieg cyklu rozwojowego wybranych płazińców</li> <li>• omawia budowę wra powłokowo-mięśniowego</li> <li>• omawia budowę układu pokarmowego wypławka</li> <li>• omawia budowę i funkcje układu wydalniczego płazińców</li> <li>• przedstawia cykl rozwojowy tasiemca nieuzbrojonego, tasiemca uzbrojonego, bruzdogłowca szerokiego i motylicy wątrobowej</li> <li>• charakteryzuje budowę układu rozrodczego płazińców</li> <li>• wykazuje różnicę między rozwojem prostym a rozwojem złożonym u płazińców</li> <li>• porównuje przebieg cykli rozwojowych u tasiemca uzbrojonego, nieuzbrojonego, bruzdogłowca i motylicy wątrobowej</li> <li>• określa cechy pozwalające odróżnić płazińce od innych zwierząt, uzasadnia swój wybór</li> </ul>
<p><b>Nicienie – zwierzęta o obłym, nieczłonowanym ciele</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia ogólną budowę ciała nicieni</li> <li>• definiuje pojęcia <i>dymorfizm płciowy</i>, <i>oskórek</i>, <i>linienie</i></li> <li>• wymienia gatunki pasożytnicze nicieni, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia lub życia człowieka</li> <li>• określa, że ścianę ciała nicieni stanowi wór powłokowo-mięśniowy</li> <li>• podaje nazwę typu układu wydalniczego nicieni</li> <li>• wymienia przykłady adaptacji wybranych nicieni do pasożytniczego trybu życia</li> <li>• podaje żywicieli wybranych nicieni</li> <li>• wskazuje drogi zarażenia człowieka nicieniami pasożytniczymi</li> <li>• omawia znaczenie nicieni w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• przedstawia budowę wewnętrzną nicieni</li> <li>• przedstawia sposoby rozwoju nicieni</li> <li>• proponuje działania profilaktyczne mające na celu zmniejszenie prawdopodobieństwa zarażenia człowieka nicieniami pasożytniczymi</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób u nicieni zachodzi wymiana gazowa i transport substancji</li> <li>• na podstawie schematu cyklu rozwojowego włośnia krętego i glisty ludzkiej omawia przebieg tych cykli</li> <li>• omawia pokrycie ciała u nicieni</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje budowę układu pokarmowego nicieni</li> <li>• omawia budowę układów wydalniczego nicieni</li> <li>• wyjaśnia sposób rozmnażania się i rozwoju nicieni</li> <li>• charakteryzuje cykl rozwojowy glisty ludzkiej i włośnia krętego</li> <li>• wykazuje, że u nicieni występuje pseudoceloma</li> <li>• wykazuje związek budowy nicienia ze środowiskiem życia, w którym występuje</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego w przypadku stwierdzenia zarażenia nicieniem jednej osoby w rodzinie leczeniu podlegają wszyscy jej członkowie</li> <li>• uzasadnia wybór tych cech, które pozwalają odróżnić nicienie od innych zwierząt</li> <li>• wyróżnia cechy nicieni, które pozwoliły tym zwierzętom opanować różnorodne środowiska, a następnie uzasadnia swój wybór</li> </ul>
<p><b>Pierścienice – bezkręgowce o wyraźnej metamerii</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia ogólną budowę ciała pierścienic</li> <li>• definiuje pojęcia <i>segmentacja (metameria)</i>, <i>hydroszkielet</i>, <i>cefalizacja</i>, <i>zapłodnienie krzyżowe</i></li> <li>• charakteryzuje tryb życia pierścienic</li> <li>• wymienia grupy systematyczne należące do pierścienic i podaje ich przedstawicieli</li> <li>• podaje nazwę typu układu wydalniczego pierścienic</li> <li>• wymienia cechy budowy anatomicznej wspólne dla wszystkich pierścienic</li> <li>• wymienia cechy budowy pijawek o znaczeniu adaptacyjnym do pasożytniczego trybu życia</li> <li>• omawia znaczenie pierścienic w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• omawia budowę układu pokarmowego pierścienic</li> <li>• omawia wewnętrzną budowę ciała pierścienic na przykładzie dżdżownicy</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób u pierścienic zachodzi wymiana gazowa i transport substancji</li> <li>• omawia budowę układów krwionośnego u pierścienic</li> <li>• omawia sposób rozmnażania się pierścienic</li> <li>• opisuje funkcjonowanie narządów zmysłów u pierścienic</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega zapłodnienie krzyżowe u dżdżownicy</li> <li>• wyjaśnia różnicę między metamerią homonomiczną a metamerią heteronomiczną</li> <li>• wymienia funkcje parapodiów</li> <li>• charakteryzuje budowę i funkcje układu wydalniczego pierścienic</li> <li>• opisuje, na czym polega cefalizacja</li> <li>• omawia pokrycie ciała u pierścienic i wskazuje na jego związek z środowiskiem, w jakim te zwierzęta żyją</li> <li>• podaje podobieństwa i różnice w rozmnażaniu się wieloszczetów, skąposzczetów i pijawek</li> <li>• wyjaśnia znaczenie siodełka u skąposzczetów i pijawek</li> <li>• omawia etapy ruchu lokomotorycznego na przykładzie dżdżownicy</li> <li>• omawia budowę morfologiczną odcinka głowowego ciała nereidy</li> <li>• omawia budowę morfologiczną parapodium nereidy</li> <li>• wyjaśnia działanie szkieletu hydraulicznego u dżdżownicy</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje związek między budową morfologiczną i anatomiczną a przystosowaniem do pasożytniczego trybu życia pijawek</li> <li>• podaje cechy budowy odróżniające pijawki od innych pierścienic</li> <li>• wymienia barwniki oddechowe pierścienic i barwy, jakie nadają krwi</li> <li>• wyjaśnia rolę komórek chloragogenowych</li> <li>• uzasadnia różnice w rozmnażaniu i rozwoju skąposzczetów, wieloszczetów i pijawek</li> </ul>
<p><b>Stawonogi – zwierzęta o członowanych odnóżach</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia ogólną budowę ciała stawonogów</li> <li>• dzieli stawonogi na trzy podtypy skorupiaki, szczękoczułkopodobne (pajęczaki) i tchawkodyszne (owady)</li> <li>• definiuje pojęcia <i>przeobrażenie zupełne</i>, <i>przeobrażenie niezupełne</i>, <i>imago</i>, <i>poczwarka</i></li> <li>• wymienia i charakteryzuje środowiska, w których żyją stawonogi</li> <li>• przedstawia budowę powłoki ciała stawonogów</li> <li>• podaje przedstawicieli skorupiaków, pajęczaków, owadów</li> <li>• porównuje grupy stawonogów pod względem liczby par odnóży i tagm</li> <li>• podaje nazwy narządów wymiany gazowej stawonogów</li> <li>• wskazuje położenie poszczególnych układów narządów na schemacie budowy stawonoga</li> <li>• podaje nazwy narządów wydalania i osmoregulacji u stawonogów</li> <li>• omawia przebieg rozwoju złożonego z przeobrażeniem niezupełnym i zupełnym</li> <li>• wymienia typy aparatów gębowych owadów i podaje przykłady owadów, u których one występują</li> <li>• wymienia typy odnóży owadów i podaje przykłady owadów, u których one występują</li> <li>• omawia budowę, liczbę i funkcję skrzydeł u owadów</li> <li>• wymienia rodzaje ruchów wykonywanych przez stawonogi</li> <li>• definiuje pojęcia <i>miksocel</i>, <i>hemolimfa</i></li> <li>• wymienia przykłady zwierząt o rozwoju złożonym z przeobrażeniem zupełnym i niezupełnym</li> <li>• omawia różne sposoby odżywiania się stawonogów w zależności od rodzaju spożywanego pokarmu</li> <li>• porównuje budowę morfologiczną i anatomiczną skorupiaków, pajęczaków i owadów</li> <li>• omawia budowę układu pokarmowego i wydalniczego stawonogów</li> <li>• porównuje budowę narządów oddechowych stawonogów żyjących w wodzie i na lądzie</li> <li>• omawia sposób działania otwartego układu krwionośnego stawonogów</li> <li>• wyjaśnia, na czym polegają partenogeneza i heterogonia u stawonogów</li> <li>• wyjaśnia rolę pokładelka</li> <li>• uzasadnia, że stawonogi przystosowały się do pobierania różnorodnego pokarmu</li> <li>• wyjaśnia rolę ostiów w sercu</li> <li>• omawia budowę oka złożonego występującego u owadów</li> <li>• wyjaśnia rolę narządów tympanalnych</li> <li>• porównuje budowę anatomiczną skorupiaków, szczękoczułkowców i tchawkodysznych</li> <li>• wymienia przystosowania w budowie i funkcjonowaniu stawonogów do życia w różnorodnych typach środowisk</li> <li>• wyjaśnia różnice w przebiegu rozwoju złożonego z przeobrażeniem niezupełnym i z przeobrażeniem zupełnym</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje i wyjaśnia zalety oraz wady wynikające z pokrycia ciała twardym oskórkiem</li> <li>• porównuje stawonogi wodne i lądowe pod względem budowy narządów wydalniczych oraz usuwanych produktów przemiany materii</li> <li>• podaje cechy, które pozwalają odróżnić stawonogi od innych zwierząt i uzasadnia swój wybór</li> </ul>
<p><b>Różnorodność i znaczenie stawonogów</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia podział pajęczaków na skorpiony, roztocze, kosarze, pająki i podaje przedstawicieli poszczególnych grup</li> <li>• przedstawia podział owadów na ważki, rybiki, prostoskrzydłe, pchły, pluskwiaki, chrząszcze, błonkoskrzydłe, motyle i muchówki oraz podaje przedstawicieli poszczególnych grup</li> <li>• charakteryzuje skorupiaki, pajęczaki oraz owady</li> <li>• wyjaśnia znaczenie stawonogów w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• przedstawia podział podtypu skorupiaki na gromady skrzelonogi, wąsonogi, pancierzowce</li> <li>• uzasadnia przynależność raka szlachetnego do pancierzowców</li> <li>• wyjaśnia znaczenie stawonogów w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• wyjaśnia różnice między poszczególnymi grupami stawonogów</li> </ul>
<p><b>Mięczaki – zwierzęta o miękkim niesegmentowanym ciele</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje środowisko życia mięczaków</li> <li>• definiuje pojęcia <i>tarka</i>, <i>anabioza</i></li> <li>• przedstawia ogólną budowę ciała mięczaków na przykładzie ślimaka</li> <li>• wymienia cechy budowy charakterystyczne dla wszystkich przedstawicieli mięczaków</li> <li>• przedstawia podział mięczaków na ślimaki, małże i głowonogi</li> <li>• wymienia przykłady gatunków należących do poszczególnych grup mięczaków</li> <li>• omawia znaczenie mięczaków w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• omawia budowę układu pokarmowego mięczaków i sposoby pobierania przez nie pokarmu</li> <li>• charakteryzuje rozmnażanie się mięczaków</li> <li>• wykazuje, że małże są filtratorami</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi przepływ krwi w układzie krwionośnym mięczaków</li> <li>• wyjaśnia budowę i funkcje muszli u mięczaków</li> <li>• charakteryzuje budowę i sposób funkcjonowania narządów oddechowych u mięczaków zasiedlających środowiska wodne i lądowe</li> <li>• omawia budowę układu krwionośnego głowonogów</li> <li>• omawia wydalanie i osmoregulację u mięczaków</li> <li>• porównuje budowę zewnętrzną i budowę muszli u poszczególnych gromad mięczaków</li> <li>• wyjaśnia znaczenie mięczaków w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• wskazuje charakterystyczne cechy budowy morfologicznej poszczególnych grup mięczaków umożliwiające ich identyfikację</li> <li>• uzasadnia twierdzenie, że głowonogi są mięczakami o najwyższym stopniu złożoności budowy</li> <li>• wymienia cechy budowy pozwalające odróżnić mięczaki od innych zwierząt, a następnie uzasadnia swój wybór</li> <li>• charakteryzuje grupy systematyczne mięczaków</li> </ul>

<p><b>Szkarłupnie</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje środowisko i tryb życia szkarłupni</li> <li>• przedstawia ogólną budowę ciała szkarłupni</li> <li>• podaje podział szkarłupni na liliowce, rozgwiazdy, wężowidła, strzykwy i jeżowce</li> <li>• wymienia funkcje układu wodnego (ambulakralnego) szkarłupni</li> <li>• omawia znaczenie szkarłupni w przyrodzie i życiu człowieka</li> <li>• omawia czynności życiowe szkarłupni</li> <li>• charakteryzuje budowę wewnętrzną szkarłupni na przykładzie rozgwiazdy</li> <li>• omawia sposób odżywiania się i budowę układu pokarmowego szkarłupni</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób zachodzą wymiana gazowa, transport substancji oraz wydalanie i osmoregulacja u szkarłupni</li> <li>• charakteryzuje budowę i funkcje układu wodnego (ambulakralnego)</li> <li>• wyjaśnia znaczenie szkarłupni w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• omawia sposób rozmnażania się szkarłupni</li> <li>• wykazuje, iż szkarłupnie są nietypowymi bezkręgowcami, uwzględniając ich cechy regresywne i progresywne</li> <li>• porównuje tryb życia i budowę morfologiczną liliowców, rozgwiazd, wężowideł, jeżowców i strzykw</li> </ul>
<p><b>Rozdział 6. Różnorodność strunowców</b></p>	
<p><b>Charakterystyka strunowców</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia cechy wspólne strunowców</li> <li>• wymienia różnice w budowie między bezkręgowcami i strunowcami</li> <li>• przedstawia drzewo rodowe strunowców</li> <li>• porównuje ogólny plan budowy bezkręgowców i strunowców</li> <li>• charakteryzuje grupy strunowców</li> <li>• analizuje drzewo rodowe strunowców</li> <li>• wykazuje, że przedstawione drzewo rodowe odzwierciedla ewolucyjny rozwój strunowców</li> </ul>
<p><b>Cechy charakterystyczne kręgowców</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia cechy wspólne wszystkich kręgowców</li> <li>• wymienia grupy kręgowców</li> <li>• omawia pokrycie ciała kręgowców, uwzględniając budowę skóry</li> <li>• wymienia wytwory skóry</li> <li>• definiuje pojęcia <i>organizm ektotermiczny</i>, <i>organizm endotermiczny</i></li> <li>• podaje przykłady zwierząt stałocieplnych i zmiennocieplnych</li> <li>• podaje typy narządów wymiany gazowej u kręgowców</li> <li>• podaje funkcje układu nerwowego, krwionośnego oddechowego, szkieletowego, oddechowego i krwionośnego</li> <li>• wykazuje różnice między organizmami stałocieplnymi a organizmami zmiennocieplnymi</li> <li>• podaje przykłady organizmów, które są ektotermami, oraz tych, które nazywane są endotermami</li> <li>• omawia pochodzenie kosteczek słuchowych</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje wybrane układy narządów skórę, układy nerwowy, krwionośny, oddechowy, szkieletowy, nerwowy</li> <li>• przedstawia przykłady sposobów regulacji temperatury ciała u zwierząt endotermicznych i ektotermicznych</li> <li>• wyjaśnia sposoby pozyskiwania przez kręgowce ciepła niezbędnego do ogrzania organizmu</li> <li>• porównuje cechy głównych grup kręgowców</li> <li>• na podstawie cech pozwalających rozróżnić poszczególne grupy kręgowców, identyfikuje wybrane organizmy jako przedstawicieli danej grupy systematycznej kręgowców</li> <li>• omawia etapy ewolucji łuków skrzelowych u poszczególnych grup kręgowców</li> <li>• wyjaśnia przyczyny zróżnicowania układu oddechowego u różnych grup kręgowców</li> <li>• wyjaśnia, czym jest bilans cieplny u ptaków i ssaków</li> </ul>
<p><b>Ryby – zwierzęta pierwotnie wodne</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia cechy charakterystyczne ryb</li> <li>• wymienia płetwy parzyste i nieparzyste oraz ich funkcje</li> <li>• na podstawie schematu omawia ogólną budowę ciała ryb</li> <li>• wymienia rodzaje łusek</li> <li>• podaje podział ryb na trzy gromady chrzęstnoszkieletowe, promieniopłetwe i mięśniopłetwe oraz podaje przedstawicieli tych grup</li> <li>• definiuje pojęcia <i>tarło</i>, <i>ikra</i>, <i>tryskawka</i>, <i>osmoregulacja</i></li> <li>• charakteryzuje pokrycie ciała ryb, wskazując te cechy, które stanowią przystosowanie do życia w wodzie</li> <li>• przedstawia budowę i funkcjonowanie układu krwionośnego ryb</li> <li>• wymienia azotowe produkty przemiany materii u ryb</li> <li>• wymienia typy nerek u ryb</li> <li>• charakteryzuje sposób rozmnażania się ryb</li> <li>• wymienia przystosowania ryb do życia w środowisku wodnym</li> <li>• podaje cel i rodzaje wędrówek ryb</li> <li>• omawia znaczenie ryb w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• opisuje rodzaje łusek</li> <li>• charakteryzuje gromady ryb</li> <li>• wykazuje związek kształtu ciała ryb z warunkami, w których te zwierzęta żyją</li> <li>• wyjaśnia mechanizm wymiany gazowej u ryb</li> <li>• wyjaśnia znaczenie linii bocznej</li> <li>• omawia budowę skrzelu ryb</li> <li>• definiuje pojęcie <i>serce żyłne</i></li> <li>• omawia znaczenie i działanie pęcherza pławnego</li> <li>• omawia budowę i funkcjonowanie narządów zmysłów u ryb</li> <li>• opisuje rozmnażanie i rozwój ryb</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady potwierdzające, że kształt ciała ryby odbiegający od typowego dla nich wzorca wynika z adaptacji do życia w różnych warunkach środowiska wodnego</li> <li>• opisuje wędrówki ryb na przykładach</li> <li>• podaje, jakie elementy ciała ryby biorą udział podczas poruszania się tych zwierząt w wodzie</li> <li>• charakteryzuje budowę i funkcje układu szkieletowego ryb</li> <li>• omawia elementy budowy układu pokarmowego ryb</li> <li>• omawia budowę i funkcje układu oddechowego ryb</li> <li>• omawia budowę układu nerwowego ryb</li> <li>• omawia działanie pokryw skrzelowych i tryskawki u ryb</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega mechanizm przeciwpądów u ryb</li> <li>• charakteryzuje budowę i funkcje układu krwionośnego i wydalniczego ryb</li> <li>• opisuje, w jaki sposób zachodzi osmoregulacja u ryb kostnoszkieletowych słodkowodnych, kostnoszkieletowych słonowodnych i chrzęstnoszkieletowych słonowodnych</li> <li>• uzasadnia, że ryby są dobrze przystosowane do życia w wodzie</li> <li>• wyjaśnia znaczenie ryb w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• przedstawia budowę mózgowia u ryby kostnoszkieletowej</li> <li>• proponuje działania mające na celu ochronę różnorodności gatunkowej ryb</li> <li>• wykazuje na podstawie cech morfologicznych i fizjologicznych przystosowania ryb do środowiska wodnego</li> <li>• wyjaśnia mechanizm poruszania się ryb w wodzie</li> <li>• wyjaśnia, na jakiej zasadzie u ryb chrzęstnoszkieletowych, słonowodnych i słodkowodnych odbywa się wydalanie oraz osmoregulacja</li> <li>• wykazuje konieczność regulacji osmotycznej u ryb żyjących w różnych środowiskach wodnych</li> <li>• wykazuje różnice między rybami chrzęstnoszkieletowymi a promieniopłetwymi i mięśniopłetwymi</li> <li>• uzasadnia, że działalność człowieka jest zagrożeniem dla różnorodności biologicznej ryb</li> <li>• uzasadnia, że rybam prowadzącym przydenny tryb życia nie jest potrzebny jest pęcherz pławny</li> <li>• wykazuje związek między środowiskiem życia ryb (słonowodne i słodkowodne) a rodzajem wydalanego azotowego produktu przemiany materii</li> <li>• wyjaśnia, w jakim celu niektóre ryby mają narządy elektryczne</li> </ul>
<p><b>Płazy – kręgowce dwuśrodowiskowe</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje środowisko życia płazów</li> <li>• wyjaśnia pojęcia <i>hibernacja</i>, <i>zwierzęta ureoteliczne</i>, <i>skrzek</i>, <i>kijanka</i></li> <li>• przedstawia budowę i funkcje skóry płazów</li> <li>• podaje nazwy rzędów płazów ogoniaste, bezogonowe i beznogie oraz podaje ich przedstawicieli</li> <li>• wymienia główne elementy szkieletu osiowego żaby</li> <li>• wymienia narządy wymiany gazowej u dorosłych płazów i u ich larw</li> <li>• wymienia elementy układu wydalniczego płaza</li> <li>• wymienia cechy charakterystyczne układu krwionośnego płazów, w tym budowy serca</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia rozmnażanie się płazów</li> <li>• wymienia przystosowania płazów do życia w środowisku wodnym i w środowisku lądowym</li> <li>• omawia znaczenie płazów w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• opisuje sposoby poruszania się płazów</li> <li>• opisuje sposoby wymiany gazowej u dorosłych płazów i ich larw</li> <li>• charakteryzuje różnorodność gatunkową płazów, uwzględniając podział na rzędy ogoniaste, bezogonowe i beznogie</li> <li>• charakteryzuje rozwój płazów bezogonowych na przykładzie żaby</li> <li>• podaje nazwę elementu, który zapobiega mieszanemu się obu rodzajów krwi (odtlenowanej i utlenowanej) płynącej przez stożek tętniczy</li> <li>• przedstawia rozwój płazów bezogonowych</li> <li>• opisuje cechy płazów, które umożliwiają im życie na lądzie, oraz te, które umożliwiają im życie w wodzie</li> <li>• omawia cechy budowy i funkcje szkieletu płazów na przykładzie szkieletu żaby</li> <li>• charakteryzuje budowę układu pokarmowego i sposób odżywiania się płazów</li> <li>• omawia budowę układu oddechowego płazów</li> <li>• charakteryzuje budowę układu nerwowego płazów</li> <li>• wyjaśnia znaczenie poszczególnych narządów zmysłów płazów</li> <li>• omawia proces wydalania u płazów</li> <li>• charakteryzuje rozmnażanie i rozwój płazów</li> <li>• wymienia charakterystyczne cechy budowy i trybu życia kijanek</li> <li>• proponuje działania mające na celu ochronę różnorodności gatunkowej płazów</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób płazy są przystosowane do życia w środowiska wodnym i środowisku lądowym</li> <li>• opisuje zjawisko neotenu</li> <li>• wyjaśnia mechanizm wentylacji płuc u żaby</li> <li>• przedstawia budowę mózgowia płaza</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego – pomimo braku przegrody w komorze serca – do tkanek docelowych płazów jest dostarczana odpowiednia ilość tlenu</li> <li>• wykazuje różnice między wentylacją płuc a wymianą gazową zachodzącą w płucach płaza</li> <li>• analizuje modyfikacje budowy i czynności wybranych narządów zmysłów u płazów związane z ich funkcjonowaniem w warunkach środowiska lądowego</li> <li>• uzasadnia znaczenie budowy poszczególnych narządów i układów narządów w przystosowaniu do życia płaza w środowisku wodnym oraz środowisku lądowym</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego zdecydowana większość płazów nie może przetrwać w środowisku suchym</li> <li>• uzasadnia, że działalność człowieka może być zagrożeniem dla różnorodności biologicznej płazów</li> <li>• wyjaśnia związek między wykształceniem narządu wymiany gazowej w postaci płuc a modyfikacją budowy układu krwionośnego u płazów</li> </ul>
<b>Gady – pierwsze</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje środowisko życia gadów</li> <li>• przedstawia sposób odżywiania się gadów</li> <li>• przedstawia budowę i funkcje skóry gadów</li> </ul>

## owodniowce

- wymienia główne elementy szkieletu osiowego jaszczurki
- wymienia elementy układu wydalniczego gada
- definiuje pojęcia *blony 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
- 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
- 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
- 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

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, jakie znaczenie dla gadów miało wykształcenie klatki piersiowej</li> <li>• wymienia funkcje poszczególnych błon płodowych u gadów</li> <li>• uzasadnia znaczenie budowy poszczególnych narządów i układów narządów w przystosowaniu gadów do życia na lądzie</li> <li>• uzasadnia, że działalność człowieka może być zagrożeniem dla różnorodności biologicznej gadów</li> <li>• 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</li> <li>• wykazuje, że dobrze rozwinięte kresomózgowie i mózdzek są cennymi przystosowaniami gada do życia w środowisku lądowym</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób gady radzą sobie z niekorzystnymi dla nich warunkami środowiska występującymi w strefie klimatów umiarkowanych</li> </ul>
<p><b>Ptaki – latające zwierzęta pokryte piórami</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje środowisko życia ptaków</li> <li>• omawia ogólną budowę ciała ptaków</li> <li>• definiuje pojęcia <i>zwierzę stałocieplne (endotermiczne)</i>, <i>kości pneumatyczne</i>, <i>gniazdownik</i>, <i>zagniazdownik</i></li> <li>• wymienia rodzaje piór</li> <li>• przedstawia budowę i funkcję pióra</li> <li>• wymienia wytwory naskórka u ptaków</li> <li>• omawia budowę jaja ptaków i podaje funkcje elementów jego budowy</li> <li>• wymienia przykłady ptaków odżywiających się różnym pokarmem i zamieszkujących różne środowiska</li> <li>• wymienia przystosowania ptaków drapieżnych i owadożernych do różnych sposobów odżywiania się</li> <li>• wymienia główne elementy szkieletu ptaka</li> <li>• wymienia części przewodu pokarmowego ptaka</li> <li>• wymienia elementy układu wydalniczego ptaka</li> <li>• wymienia cechy charakterystyczne układu krwionośnego ptaka, w tym budowy serca</li> <li>• omawia rozmnażanie się i rozwój ptaków</li> <li>• wymienia przystosowania w budowie ptaków będące adaptacją do lotu</li> <li>• omawia znaczenie ptaków w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• opisuje budowę i funkcjonowanie narządów zmysłów ptaków</li> <li>• porównuje gniazdowniki z zagniazdownikami</li> <li>• wyjaśnia rolę gruczołu kuprowego</li> <li>• wymienia i opisuje cechy pokrycia ciała ptaków, które stanowią adaptacje do lotu</li> <li>• przedstawia cechy budowy oraz funkcje szkieletu ptaków</li> <li>• klasyfikuje ptaki w zależności od rodzaju spożywanego pokarmu</li> <li>• omawia budowę układu wydalniczego ptaków</li> <li>• omawia budowę układu rozrodczego ptaków</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje znaczenie worków powietrznych występujących u ptaków</li> <li>• charakteryzuje przystosowania ptaków do zdobywania pokarmu w wodzie</li> <li>• podaje przystosowania ptaków, które odżywiają się ziarnami i pestkami</li> <li>• podaje przystosowania w budowie ptaków wszystkożernych</li> <li>• charakteryzuje przystosowania ptaków, które odżywiają się pokarmem roślinnym</li> <li>• charakteryzuje budowę szkieletu ptaka na przykładzie gęgawy</li> <li>• przedstawia budowę skrzydła ptaka</li> <li>• wymienia elementy budowy mózgowia ptaków</li> <li>• charakteryzuje rozmieszczenie i funkcje worków powietrznych u ptaków</li> <li>• charakteryzuje budowę i funkcjonowanie układu wydalniczego ptaków</li> <li>• analizuje cechy budowy morfologicznej i anatomicznej oraz cechy fizjologiczne będące adaptacjami ptaków do lotu</li> <li>• proponuje działania mające na celu ochronę ptaków</li> <li>• charakteryzuje budowę układu pokarmowego i sposób odżywiania się ptaków</li> <li>• omawia budowę układu oddechowego ptaków</li> <li>• charakteryzuje rozmnażanie i rozwój ptaków</li> <li>• wykazuje związek obecności kości pneumatycznych z trybem życia ptaka</li> <li>• przedstawia budowę i czynności mózgowia ptaków</li> <li>• omawia zjawisko wędrówek ptaków</li> <li>• wykazuje, że ptaki są stałocieplne (endotermiczne)</li> <li>• wyjaśnia cel tworzenia wypluwek przez niektóre ptaki</li> <li>• wyjaśnia znaczenie obecności żołądka dwukomorowego u ptaków</li> <li>• wykazuje związek bardzo dobrze rozwiniętego narządu wzroku, kresomózgowia oraz mózdzku z trybem życia ptaków</li> <li>• wyjaśnia zjawisko wentylacji płuc u ptaków podczas lotu</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega i jaki jest cel pierzenia się ptaków</li> <li>• wyjaśnia znaczenie układów oddechowego i krwionośnego w utrzymaniu stałocieplności u ptaków</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego mechanizm podwójnego oddychania stanowi przystosowanie ptaków do lotu</li> </ul>
<p><b>Ssaki – kręgowce wszechstronne i ekspansywne</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje środowisko życia ssaków</li> <li>• opisuje cechy charakterystyczne wyłącznie dla ssaków</li> <li>• wymienia nazwy podgromad ssaków prassaki, ssaki niższe, ssaki wyższe (łożyskowce) i podaje przykłady zwierząt należących do wskazanych grup</li> <li>• wymienia najważniejsze rzędy ssaków łożyskowych</li> <li>• charakteryzuje pokrycie ciała ssaków</li> <li>• wymienia wytwory naskórka u ssaków i podaje ich funkcje</li> <li>• wymienia główne elementy szkieletu ssaków</li> </ul>

- 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 *heterodontyzm*, *kosmki jelitowe*, *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
  - 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
  - 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
  - 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
  - porównuje budowę układu krwionośnego ssaków z budową układów krwionośnych pozostałych kręgowców
  - 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)
  - wykazuje różnice w budowie płuc u ssaków i innych kręgowców
  - uzasadnia związek między rodzajem wydalanych azotowych produktów przemiany materii a środowiskiem życia kręgowców

--	--

✓ **zaznaczenia na szarym tle** – to doświadczenia rekomendowane przez MEN zawarte w warunkach i sposobach realizacji podstawy programowej

**Formy sprawdzania wiedzy i umiejętności ucznia podlegające ocenie wraz z przyporządkowanymi wagami:**

- Prace klasowe (waga 4 ) - konieczność napisania wszystkich prac klasowych
- Sprawdziany (waga 3 )
- Kartkówki (waga 1-2)
- Odpowiedzi ustne (waga 2)
- Praca na lekcji, systematyczność (waga 1 -2)
- Prace domowe (waga 1)
- Prace dodatkowe (waga 2-4)

**Stopień opanowania wymagań edukacyjnych w pracach pisemnych (kartkówki, sprawdziany, prace klasowe, prace dodatkowe), ustalany będzie na podstawie przedziałów procentowych:**

0% - 34% - niedostateczny

35% - 49% - dopuszczający

50% - 69% - dostateczny

70% - 88% - dobry

89%- 97% - bardzo dobry

98% - 100% – celujący

Wymagania napisane w oparciu o materiały wydawnictwa Nowej Ery, autorki *Małgorzaty Miękus*