Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny z biologii dla klasy drugiej szkoły ponadpodstawowej dla zakresu rozszerzonego od 1 września 2024r. (*3 godziny tygodniowo*)

Lp.	Temat	Poziom wymagań				
		ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
Rozdział 1. Bezkomórkowe czynniki zakaźne						
1. **2.**	**Wirusy – molekularne pasożyty**	*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 w przyrodzie i dla człowieka • wymienia choroby wirusowe człowieka (wścieklizna, AIDS, schorzenia wywołane zakażeniem HPV, grypa, odra, ospa, różyczka, świnka, WZW typu A, B, i C	*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 u człowieka	*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	*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 • wykazuje związek budowy wirusa ze sposobem infekowania komórek
Rozdział 2. Różnorodność prokariontów, protistów, grzybów i porostów						
3. **4.**	**Klasyfikowanie organizmów**	*Uczeń:* • wymienia zadania systematyki	*Uczeń:* • definiuje pojęcie: *takson, kladogram, takson*	*Uczeń:*	*Uczeń:* • porównuje i ocenia sposoby	*Uczeń:* • wykazuje różnice między narządami

		• 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	*monofiletyczny, takson parafiletyczny, takson polifiletyczny* • ocenia znaczenie systematyki • wyjaśnia, na czym polega nazewnictwo binominalne gatunków i podaje nazwisko jego twórcy • charakteryzuje współczesny system klasyfikacji organizmów	• 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	klasyfikowania organizmów oparte na metodach fenetycznych i filogenetycznych • ocenia stopień pokrewieństwa organizmów na podstawie analizy kladogramów • określa znaczenie biologii molekularnej w określaniu pokrewieństwa ewolucyjnego organizmów	homologicznymi a analogicznymi i podaje ich nietypowe przykłady • wykazuje, że konieczne było wprowadzenie nowego systemu klasyfikacji organizmów opartego na domenach
5. **6.**	**Organizmy prokariotyczne – bakterie i archeowce**	*Uczeń:* • charakteryzuje budowę komórki bakteryjnej • wymienia różne formy morfologiczne bakterii • wymienia czynności życiowe bakterii • klasyfikuje bakterie w zależności od sposobu odżywiania i oddychania	*Uczeń:* • wymienia funkcje poszczególnych elementów komórki bakteryjnej • identyfikuje różne formy morfologiczne komórek bakterii • przedstawia różnice w budowie ściany komórkowej bakterii	*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	*Uczeń:* • omawia różnice w budowie ściany komórkowej bakterii Gram-dodatnich i Gram--ujemnych • charakteryzuje rodzaje taksji u bakterii • wykazuje znaczenie procesów płciowych	*Uczeń:* • wykazuje na podstawie cech budowy i fizjologii, że bakterie są organizmami kosmopolitycznymi • określa różnice między oddychaniem beztlenowym a fermentacją u bakterii

		• 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 (gruźlica, tężec, borelioza, salmonelloza, kiła, rzeżączka)	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	• 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	dla zmienności genetycznej bakterii • wyjaśnia, jaką rolę odgrywają formy przetrwalnikowe w cyklu życiowym bakterii • wyjaśnia znaczenie wykonania antybiogramu przed zastosowaniem antybiotykoterapii	• wykazuje, na podstawie kilku cech budowy, że archeowce są bardzo dobrze przystosowane do życia w ekstremalnych warunkach środowiska
7. **8.** **9.**	**Protisty – proste organizmy eukariotyczne**	*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	*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	*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	*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	*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

		• 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 (malaria, toksoplazmoza, lamblioza, rzęsistkowica)	• 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	• 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	• przedstawia choroby wywoływane przez protisty • omawia przemianę pokoleń z dominującym sporofitem na przykładzie listownicy • porównuje cykle rozwojowe zarodźca malarii, maworka, pantofelka i listownicy	• uzasadnia, że istnienie niektórych protistów ma istotne znaczenie dla funkcjonowania różnych gatunków zwierząt
10. 11.	**Grzyby – heterotroficzne beztkankowce**	*Uczeń:* • podaje cechy charakterystyczne grzybów • wymienia rodzaje strzępek • definiuje pojęcia: *grzybnia, strzępka, owocnik, mikoryza* • wymienia formy morfologiczne grzybów	*Uczeń:* • wyjaśnia, dlaczego grzyby są plechowcami • omawia sposoby oddychania grzybów • rozróżnia poszczególne typy grzybów • przedstawia przebieg zapłodnienia	*Uczeń:* • porównuje sposoby rozmnażania się grzybów • porównuje cechy budowy i fizjologii poszczególnych typów grzybów • przedstawia zasady profilaktyki wybranych	*Uczeń:* • określa kryteria klasyfikacji grzybów • porównuje typy mikoryz • wskazuje różnice między zarodnikami – mitosporami – a mejosporami oraz	*Uczeń:* • wykazuje konieczność respektowania zasad profilaktyki chorób wywołanych przez grzyby •wyjaśnia różnice między różnymi typami zarodników

		• podaje sposoby rozmnażania bezpłciowego i płciowego grzybów • wymienia przedstawicieli poszczególnych typów grzybów • przedstawia znaczenie grzybów w przyrodzie i dla człowieka	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	chorób człowieka wywoływanych przez grzyby	między egzosporami a endosporami • wykazuje różnice między różnymi sposobami rozmnażania płciowego grzybów	
12.	**Porosty – organizmy dwuskładnikowe**	*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)	*Uczeń:* • wyjaśnia strategię życiową porostów • przedstawia zależność pomiędzy grzybami a zielenicami lub sinicami tworzącymi porosty • wymienia rodzaje plech porostów	*Uczeń:* • charakteryzuje rodzaje plech porostów • 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 w przyrodzie, posługując się nietypowymi przykładami na podstawie różnych źródeł wiedzy
13.	**Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziałów „Bezkomórkowe czynniki zakaźne” i „Różnorodność prokariontów, protistów, grzybów i porostów”**					
Rozdział 3. Różnorodność roślin						
14.	**Rośliny pierwotnie wodne**	*Uczeń:* • wymienia formy morfologiczne roślin pierwotnie wodnych •wymienia cechy charakterystyczne dla roślin pierwotnie wodnych	*Uczeń:* • charakteryzuje krasnorosty i zielenice • opisuje rozmnażanie roślin pierwotnie wodnych	*Uczeń:* • charakteryzuje formy morfologiczne roślin pierwotnie wodnych • omawia przemianę pokoleń na przykładzie ulwy	*Uczeń:* • charakteryzuje krasnorosty i zielenice pod względem budowy i środowiska występowania	*Uczeń:* • przedstawia argumenty przemawiające za przynależnością zielenic, krasnorostów do królestwa roślin

		• przedstawia znaczenie krasnorostów i zielenic w przyrodzie i dla człowieka	•rozróżnia zielenice, krasnorosty	• opisuje endosymbiozy pierwotną	• wyjaśnia, na czym polega przemiana pokoleń u roślin pierwotnie wodnych	• Wyjaśnia szczegółowo teorię endosymbiozy dotyczącą powstawania chloroplastów u roślin
15.	**Rośliny lądowe i wtórnie wodne**	*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
16. **17.** **18.**	**Tkanki roślinne**	*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	*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	*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	*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	*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

		• omawia budowę i funkcje tkanek wzmacniających • przedstawia budowę i funkcje tkanek przewodzących	• przedstawia znaczenie aparatów szparkowych i kutykuli dla roślin lądowych • omawia budowę i funkcję poszczególnych rodzajów miękiszu • wymienia wewnętrzne i zewnętrzne utwory wydzielnicze	• rozpoznaje poszczególne tkanki roślinne na preparatach mikroskopowych, rysunkach, schematach i mikrofotografiach	• porównuje wewnętrzne i zewnętrzne utwory wydzielnicze	
19.	**Zarodek – początkowe stadium sporofitu roślin**	*Uczeń:* • definiuje pojęcie: *zarodek* • przedstawia budowę nasienia rośliny •podaje zmiany podczas kiełkowania	*Uczeń:* • wyjaśnia rolę bielma dla rozwijającego się zarodka • przyporządkowuje odpowiednie rodzaje nasion do poszczególnych grup systematycznych roślin nasiennych	*Uczeń:* • omawia proces kiełkowania nasienia	*Uczeń:* • opisuje budowę zarodka, uwzględniając funkcje poszczególnych części	*Uczeń:* • porównuje i wyjaśnia rolę hipokotylu i epikotylu
20. **21.**	**Korzeń – organ podziemny rośliny**	*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
22. **23.**	**Pęd. Budowa i funkcje łodygi**	*Uczeń:* • wymienia funkcje łodygi • definiuje pojęcia: *pęd*, *bylina*	*Uczeń:* • charakteryzuje budowę morfologiczną łodygi	*Uczeń:* • charakteryzuje modyfikacje budowy łodygi	*Uczeń:* • uzasadnia, że modyfikacje łodygi są adaptacjami do	*Uczeń:* • analizuje sposoby powstawania wtórnych tkanek

		• przedstawia budowę anatomiczną łodygi • wymienia modyfikacje budowy łodygi	• omawia etapy przyrostu łodygi na grubość • podaje różnice między łodygami zielnymi a łodygami zdrewniałymi	• charakteryzuje budowę wtórną łodygi • porównuje budowę łodygi paproci oraz roślin okrytonasiennych • porównuje budowę pierwotną łodygi z budową wtórną	różnych warunków środowiska i pełnionych funkcji • przedstawia argumenty za tezą, że wytwarzanie podziemnych pędów u bylin jest sposobem na przetrwanie trudnych warunków środowiskowych	merystematycznych w łodydze, uwzględniając efekty ich działalności
24.	**Budowa i funkcje liści**	*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 okrytozalążkowej oraz uzasadnia przyczyny różnic w ich budowie
25.	**Mchy – rośliny o dominującym gametoficie**	*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

26. **27.** **28.**	**Paprotniki – zarodnikowe rośliny naczyniowe**	*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
29. **30.**	**Rośliny nasienne. Rośliny nagozalążkowe**	*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 • wyjaśnia genezę nazwy: *nagozalążkowe* • przedstawia budowę szyszki i nasienia sosny zwyczajnej	*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	*Uczeń:* • wyjaśnia znaczenie kwiatu, nasion, zalążka i łagiewki pyłkowej u roślin nagozalążkowych • przedstawia budowę kwiatu męskiego i żeńskiego rośliny nagozalążkowej • wyjaśnia przebieg cyklu rozwojowego rośliny nagozalążkowej na przykładzie sosny zwyczajnej	*Uczeń:* • porównuje budowę kwiatu męskiego z budową kwiatu 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

		• przedstawia znaczenie roślin nagozalążkowych w przyrodzie i dla człowieka				
31. **32.**	**Rośliny okrytozalążkowe**	*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 • 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
33. **34.**	**Rozprzestrzenianie się roślin okrytozalążkowych**	*Uczeń:* • przedstawia budowę owocu • wymienia różne typy owoców i owocostanów • podaje budowę nasienia bielmowego • wymienia sposoby rozprzestrzeniania się owoców	*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 • 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

		• wymienia sposoby rozmnażania wegetatywnego roślin				rozprzestrzeniania się roślin
35.	**Różnorodność i znaczenie roślin okrytozalążkowych**	*Uczeń:* •przedstawia krótki opis wybranych grup (rodzin) roślin okrytozalążkowych • omawia znaczenie roślin okrytozalążkowych	*Uczeń:* • charakteryzuje wybrane rośliny okrytozalążkowe • wymienia przykłady roślin okrytozalążkowych	*Uczeń:* • rozróżnia i charakteryzuje rośliny okrytozalążkowe •wymienia znaczenie roślin okrytozalążkowych w przyrodzie	*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
36. **37.**	**Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Różnorodność roślin”**					
Rozdział 4. Funkcjonowanie roślin						
38. **39.** **40.**	**Gospodarka wodna roślin**	*Uczeń:* • wymienia funkcje wody w organizmach roślin • wymienia etapy transportu wody w roślinie • opisuje apoplastyczny, symplastyczny i transmembranowy 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, 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 (światła) 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 porównujące zagęszczenie (mniejsze i większe) i rozmieszczenie (górna i dolna strona blaszki liściowej) aparatów	*Uczeń:* • wyjaśnia znaczenie różnicy potencjału wody w układzie: gleba–roślina–atmosfera w procesie pobierania i przewodzenia wody • wykazuje związek zmian potencjału osmotycznego oraz potencjału wody z otwieraniem i zamykaniem aparatów szparkowych •planuje i przeprowadza doświadczenie dotyczącego wpływu stężenia roztworu glebowego na pobieranie wody przez rośliny

				• planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące występowanie płaczu roślin	szparkowych u roślin różnych siedlisk •planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące występowanie gutacji u roślin	
41.	**Gospodarka mineralna roślin**	*Uczeń:* • podaje dostępne dla roślin formy wybranych makroelementów (N, S) • wymienia podstawowe makroelementy pobierane przez rośliny (N, S, Mg, K, P) • określa, na czym polega selekcja pobieranych substancji • wymienia nazwy jonów, w postaci których transportowane są azot i siarka	*Uczeń:* • podaje rolę wybranych makroelementów • podaje nazwy tkanek korzenia, w których zachodzi selekcja jonów pobieranych przez roślinę z roztworu glebowego	*Uczeń:* • przedstawia znaczenie wybranych makroelementów (N, S, Mg, K, P) 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
42.	**Odżywianie się roślin. Fotosynteza**	*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	*Uczeń:* • opisuje działanie wybranych bakterii i grzybów w udostępnianiu przyswajalnych form azotu roślinom	*Uczeń:* • wyjaśnia przebieg fotosyntezy oksygenicznej • charakteryzuje działanie enzymu *rubisco* w zależności od działania czynników środowiska	*Uczeń:* • wyjaśnia przyczynę przeprowadzania fotooddychania* przez rośliny • wyjaśnia rolę bakterii glebowych w pozyskiwaniu przez rośliny przyswajalnych form pierwiastków
43. **44.**	**Czynniki wpływające na intensywność fotosyntezy**	*Uczeń:* •wymienia czynniki zewnętrzne wpływające na intensywność fotosyntezy	*Uczeń:* •przedstawia rozmieszczenie chloroplastów w	*Uczeń:* •wyjaśnia, jak natężenie światła wpływa na intensywność fotosyntezy	*Uczeń:* •wyjaśnia, jakie znaczenie dla uprawy roślin mają czynniki	*Uczeń:* • wykazuje zależność rozmieszczenia chloroplastów

		(światło, dwutlenek węgla, temperatura, woda, sole mineralne) • wymienia czynniki wewnętrzne wpływające na intensywność fotosyntezy •omawia przebieg i wyniki doświadczenia badającego wpływ różnych czynników na intensywność fotosyntezy	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	• planuje i przeprowadza doświadczenie, badające wpływ natężenia światła i temperatury na intensywność fotosyntezy • opisuje wpływ czynników wewnętrznych na intensywność procesu fotosyntezy omawia przystosowania roślin światłolubnych i cieniolubnych do prowadzenia fotosyntezy w warunkach różnej intensywności światła	wpływające na intensywność fotosyntezy •planuje i przeprowadza doświadczenia wykazujące wpływ temperatury i natężenia światła na intensywność fotosyntezy oraz interpretuje wyniki tych doświadczeń	w komórkach wybranych roślin od warunków świetlnych • wyciąga prawidłowe wnioski z przeprowadzonych doświadczeń badających wpływ temperatury i natężenia światła na intensywność fotosyntezy
45.	**Transport asymilatów w roślinie**	*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
46.	**Hormony roślinne**	*Uczeń:* • wymienia charakterystyczne cechy fitohormonów: auksyn i etylenu • definiuje pojęcie: *fitohormon* • podaje najważniejsze funkcje hormonów roślinnych	*Uczeń:* • określa rolę auksyn i etylenu w procesach wzrostu i rozwoju roślin • interpretuje wykres przedstawiający zależność wpływu stężenia auksyn na wzrost korzeni i łodygi • podaje przykłady wykorzystania	*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 wybranych hormonów roślinnych (auksyn i etylenu)	*Uczeń:* • określa rolę fitohormonów mających znaczenie w stymulowaniu reakcji obronnych roślin poddanych działaniu czynników stresowych

			fitohormonów w rolnictwie i ogrodnictwie			
47.	**Wzrost i rozwój roślin. Kiełkowanie nasion**	*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 • 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 • charakteryzuje procesy wzrostu i rozwoju embrionalnego rośliny dwuliściennej od momentu zapłodnienia do powstania nasienia	*Uczeń:* • planuje i przeprowadza doświadczenia określające wpływ wody, temperatury, światła na proces kiełkowania nasion oraz interpretuje uzyskane wyniki •długoterminowa obserwacja różnych typów kiełkowania nasion (epigeiczne i hypogeiczne)	*Uczeń:* • na podstawie przeprowadzonego doświadczenia wykazuje i uzasadnia rolę liścieni we wzroście i rozwoju siewki rośliny
48. **49.**	**Rozwój wegetatywny i generatywny roślin**	*Uczeń:* • opisuje etapy rozwoju wegetatywnego rośliny • definiuje pojęcia: *biegunowość*, *dominacja wierzchołkowa* • wymienia sposoby rozmnażania wegetatywnego roślin • 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	*Uczeń:* • określa, na czym polega biegunowość rośliny • porównuje rozmnażanie wegetatywne z rozmnażaniem generatywnym roślin • charakteryzuje procesy, które zachodzą w okresie wzrostu •planuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest zbadanie wpływu etylenu na dojrzewanie owoców	*Uczeń:* • wyjaśnia rolę wierzchołków wzrostu i merystemów bocznych w rozwoju wegetatywnym roślin • wyjaśnia wpływ auksyn i etylenu na rozwój wegetatywny i generatywny roślin • 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 •planuje i przeprowadza doświadczenia, którego celem jest wykazanie roli stożka wzrostu w dominacji wierzchołkowej u roślin

			• przedstawia przebieg zawiązywania się i dojrzewania owoców			
50.	**Spoczynek i starzenie się roślin**	*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 (auksyn i etylenu) 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
51. **52.**	**Ruchy roślin**	*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	*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 i przeprowadza doświadczenie mające na celu wykazanie różnic fototropizmu korzenia i pędu	*Uczeń:* • uzasadnia, że nastie mogą mieć charakter ruchów turgorowych i wzrostowych
53. **54.**	**Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Funkcjonowanie roślin”**					
Rozdział 5. Różnorodność bezkręgowców						
55.	**Kryteria klasyfikacji zwierząt**	*Uczeń:* • definiuje pojęcia: *zwierzęta dwuwarstwowe*, *zwierzęta trójwarstwowe* • określa rodzaj symetrii ciała u podanych zwierząt	*Uczeń:* • wymienia etapy rozwoju zarodkowego u zwierząt • przedstawia podział zwierząt na acelomatyczne,	*Uczeń:* • charakteryzuje przebieg bruzdkowania i gastrulacji • wykazuje związek budowy ciała o symetrii promienistej z trybem życia zwierząt	*Uczeń:* • klasyfikuje zwierzęta celomatyczne ze względu na rodzaj segmentacji i obecność lub brak struny grzbietowej	*Uczeń:* • na podstawie drzewa filogenetycznego wykazuje pokrewieństwo między grupami zwierząt

		• klasyfikuje i podaje przykłady zwierząt na podstawie następujących kryteriów: wykształcenie tkanek, rodzaj symetrii ciała, liczba listków zarodkowych, występowanie lub brak wtórnej jamy ciała	pseudocelomatyczne i celomatyczne • przedstawia przebieg rozwoju zarodkowego zwierząt	• charakteryzuje zwierzęta celomatyczne, pseudocelomatyczne i celomatyczne	• uzasadnia związek między symetrią ciała a budową zwierzęcia i jego trybem życia	
56. **57.**	**Tkanki zwierzęce. Tkanka nabłonkowa**	*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
58. **59.**	**Tkanka łączna**	*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	*Uczeń:* • rozpoznaje różne tkanki łączne na preparatach mikroskopowych, mikrofotografiach lub schematach • charakteryzuje tkanki łączne właściwe, podporowe i płynne • podaje kryteria podziału tkanek łącznych: ze	*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	*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

		• 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	względu na budowę i pełnione funkcje • wskazuje funkcje tkanki chrzęstnej i kostnej • charakteryzuje poszczególne elementy morfotyczne krwi	kościotwórcze i kościogubne		występowania i pełnioną funkcją
60. **61.**	**Tkanki pobudliwe – nerwowa i mięśniowa**	*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	*Uczeń:* • określa typ receptora ze względu na miejsce pochodzenia bodźca i uzasadnia swój wybór • wyjaśnia zmiany, jakie zachodzą w komórce mięśnia w czasie skurczu

					i przekazywania impulsu nerwowego	
62.	**Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z treści dotyczących klasyfikacji zwierząt, gąbek i tkanek zwierzęcych**					
63.	**Parzydełkowce – tkankowe zwierzęta dwuwarstwowe**	*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:* • omawia sposób wykonywania ruchów i przemieszczania się parzydełkowców • charakteryzuje sposoby rozmnażania się parzydełkowców • omawia sposób odżywiania się parzydełkowców • definiuje pojęcie *ciałko brzeżne* (*ropalia*)	*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
64. **65.**	**Płazińce – zwierzęta spłaszczone grzbieto-brzusznie**	*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	*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	*Uczeń:* • omawia budowę wora powłokowo-mięśniowego • omawia budowę układu pokarmowego wypławka • 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

		zagrożenie dla zdrowia lub życia człowieka • podaje, że ścianę ciała płazińców stanowi wór powłokowo-mięśniowy • podaje nazwę typu układów wydalniczego 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	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			
66. **67.**	**Nicienie – zwierzęta o obłym, nieczłonowanym ciele**	*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	*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	*Uczeń:* • omawia pokrycie ciała u nicieni • charakteryzuje budowę układu pokarmowego nicieni • omawia budowę układów wydalniczego 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

		• 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	• na podstawie schematu cyklu rozwojowego włośnia krętego i glisty ludzkiej omawia przebieg tych cyklów			
68.	**Pierścienice – bezkręgowce o wyraźnej metamerii**	*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 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 metamerią 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	*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

				• omawia etapy ruchu lokomotorycznego na przykładzie dżdżownicy		
69. **70.** **71.**	**Stawonogi – zwierzęta o członowanych odnóżach**	*Uczeń:* • przedstawia ogólną budowę ciała stawonogów • dzieli stawonogi na trzy podtypy: skorupiaki, szczekoczułkopodobne (pajęczaki) i tchawkodyszne (owady) • 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 • porównuje grupy stawonogów pod względem liczby par odnóży i tagm • podaje nazwy narządów wymiany gazowej stawonogów • wskazuje położenie poszczególnych układów narządów na schemacie budowy stawonoga • podaje nazwy narządów wydalania i osmoregulacji u stawonogów	*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 i owadów • 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 • 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	*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

		• omawia przebieg rozwoju złożonego z przeobrażeniem niezupełnym i zupełnym			i z przeobrażeniem zupełnym	
72.	**Różnorodność i znaczenie stawonogów**	*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	*Uczeń:* • charakteryzuje skorupiaki, pajęczaki oraz owady • wyjaśnia znaczenie stawonogów w przyrodzie i dla człowieka	*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	*Uczeń:* • wyjaśnia różnice między poszczególnymi grupami stawonogów
73. **74.**	**Mięczaki – zwierzęta o miękkim niesegmentowanym ciele**	*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	*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 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

		• omawia znaczenie mięczaków w przyrodzie i dla człowieka				
75.	**Szkarłupnie**	*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:* • 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
76.	**Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności od parzydełkowców do szkarłupni**					
Rozdział 6. Różnorodność strunowców						
77.	**Charakterystyka strunowców**	*Uczeń:* • wymienia cechy wspólne strunowców • wymienia różnice w budowie miedzy bezkręgowcami i strunowcami	*Uczeń:* • przedstawia drzewo rodowe strunowców • porównuje ogólny plan budowy bezkręgowców i strunowców	*Uczeń:* • Charakteryzuje grupy strunowców	*Uczeń:* • analizuje drzewo rodowe strunowców	*Uczeń:* • wykazuje, że przedstawione drzewo rodowe odzwierciedla ewolucyjny rozwój strunowców
78.	**Cechy charakterystyczne kręgowców**	*Uczeń:* • wymienia cechy wspólne wszystkich kręgowców • wymienia grupy kręgowców	*Uczeń:* • wykazuje różnice między organizmami stałocieplnymi a organizmami zmiennocieplnymi	*Uczeń:* • omawia pochodzenie kosteczek słuchowych • charakteryzuje wybrane układy narządów: skórę, układy nerwowy,	*Uczeń:* • porównuje cechy głównych grup kręgowców • na podstawie cech pozwalających rozróżnić	*Uczeń:* • omawia etapy ewolucji łuków skrzelowych u poszczególnych grup kręgowców • wyjaśnia przyczyny zróżnicowania układu

		• 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	• podaje przykłady organizmów, które są ektotermami, oraz tych, które nazywane są endotermami	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	poszczególne grupy kręgowców, identyfikuje wybrane organizmy jako przedstawicieli danej grupy systematycznej kręgowców	oddechowego u różnych grup kręgowców • wyjaśnia, czym jest bilans cieplny u ptaków i ssaków
79. **80.** **81.**	**Ryby – zwierzęta pierwotnie wodne**	*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*	*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*	*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	*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	*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

		• 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	• 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	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	chrzęstnoszkieletowych, słonowodnych i słodkowodnych odbywa się wydalanie oraz osmoregulacja	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
82. **83.**	**Płazy – kręgowce dwuśrodowiskowe**	*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	*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	*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	*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	*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

		• 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	• 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	• 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	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	a modyfikacją budowy układu krwionośnego u płazów
84. **85.**	**Gady – pierwsze owodniowce**	*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*,	*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	*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	*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	*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

		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	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	• 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	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	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
86. **87.**	**Ptaki – latające zwierzęta pokryte piórami**	*Uczeń:* • charakteryzuje środowisko życia ptaków • omawia ogólną budowę ciała ptaków • definiuje pojęcia: *zwierzę stałocieplne* (*endotermiczne*), *kości*	*Uczeń:* • opisuje budowę i funkcjonowanie narządów zmysłów ptaków • porównuje gniazdowniki z zagniazdownikami	*Uczeń:* • charakteryzuje budowę szkieletu ptaka na przykładzie gęgawy • przedstawia budowę skrzydła ptaka • wymienia elementy budowy mózgowia ptaków	*Uczeń:* • przedstawia budowę i czynności mózgowia ptaków • omawia zjawisko wędrówek ptaków	*Uczeń:* • wyjaśnia, na czym polega i jaki jest cel pierzenia się ptaków • wyjaśnia znaczenie układów oddechowego i krwionośnego

		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	• 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	• 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	• 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	w utrzymaniu stałocieplności u ptaków • wyjaśnia, dlaczego mechanizm podwójnego oddychania stanowi przystosowanie ptaków do lotu

		• omawia znaczenie ptaków w przyrodzie i dla człowieka				
88. **89.**	**Ssaki – kręgowce wszechstronne i ekspansywne**	*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: *heterodontyzm, kosmki*	*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 • 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) • wykazuje różnice w budowie płuc u ssaków i innych kręgowców • uzasadnia związek między rodzajem wydalanych azotowych produktów przemiany materii a środowiskiem życia kręgowców

		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				
90.	**Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Różnorodność strunowców”**					

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

Autorka: Małgorzata Miękus