Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny z biologii dla klasy drugiej szkoły ponadpodstawowej dla zakresu rozszerzonego od 1 września 2025r. (*3 godziny tygodniowo*) do podręcznika Nowa Biologia na czasie ZR 2

Lp.	Temat	Poziom wymagań				
		ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
Rozdział 1. Wirusy, bakterie, protisty i grzyby						
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
3. **4.**	**Klasyfikowanie organizmów**	*Uczeń:* • wymienia zadania systematyki	*Uczeń:* • definiuje pojęcie: *takson, kladogram, takson monofiletyczny, takson*	*Uczeń:* • wyjaśnia, na czym polega hierarchiczny układ rang jednostek taksonomicznych	*Uczeń:* • porównuje i ocenia sposoby klasyfikowania	*Uczeń:* • wykazuje różnice między narządami homologicznymi

		• 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 domen i królestw świata organizmów • omawia charakterystyczne cechy organizmów należących do każdego z królestw • na podstawie drzewa rodowego wskazuje wspólnego przodka dla podanych grup organizmów	*parafiletyczny, takson polifiletyczny* • ocenia znaczenie systematyki • wyjaśnia, na czym polega nazewnictwo binominalne gatunków i podaje nazwisko jego twórcy • charakteryzuje współczesny system klasyfikacji organizmów • na podstawie drzewa filogenetycznego określa czy przedstawiony gatunek jest bliżej spokrewniony z innym gatunkiem i swój wybór uzasadnia	• 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	organizmów oparte na metodach fenetycznych i filogenetycznych • ocenia stopień pokrewieństwa organizmów na podstawie analizy kladogramów • określa znaczenie biologii molekularnej w określaniu pokrewieństwa ewolucyjnego organizmów	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 • przedstawia czynności życiowe bakterii • klasyfikuje bakterie w zależności od sposobu odżywiania i oddychania • wymienia sposoby rozmnażania bezpłciowego bakterii	*Uczeń:* • wymienia funkcje poszczególnych elementów komórki bakteryjnej • identyfikuje różne formy morfologiczne komórek bakterii • przedstawia różnice w budowie ściany komórkowej bakterii Gram-ujemnych i Gram-dodatnich	*Uczeń:* • wyjaśnia, na czym polegają różnice w budowie komórki bakterii samo- i cudzożywnej • podaje argumenty za tezą, że bakterie należą do organizmów kosmopolitycznych • określa różnice między archeowcami a bakteriami • charakteryzuje poszczególne grupy bakterii w zależności od	*Uczeń:* • omawia różnice w budowie ściany komórkowej bakterii Gram-dodatnich i Gram--ujemnych • wykazuje znaczenie procesów płciowych dla zmienności genetycznej bakterii • wyjaśnia, jaką rolę odgrywają formy przetrwalnikowe w	*Uczeń:* • wykazuje na podstawie cech budowy i fizjologii, że bakterie są organizmami kosmopolitycznymi • określa różnice między oddychaniem beztlenowym a fermentacją u bakterii • wykazuje, na podstawie kilku cech budowy, że archeowce są bardzo dobrze

		• definiuje pojęcia: *transdukcja, transformacja, organizm kosmopolityczny, anabioza* • 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)	• 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	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	cyklu życiowym bakterii • wyjaśnia znaczenie wykonania antybiogramu przed zastosowaniem antybiotykoterapii	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 • wymienia przedstawicieli poszczególnych typów protistów	*Uczeń:* • rozróżnia formy morfologiczne protistów zwierzęcych • wyjaśnia rolę wodniczek w odżywianiu i wydalaniu protistów zwierzęcych • wyróżnia główne rodzaje plech u protistów roślinopodobnych • wymienia typy zapłodnienia występujące u protistów • porównuje cechy poszczególnych typów protistów	*Uczeń:* • określa kryterium klasyfikacji protistów • charakteryzuje różne formy morfologiczne protistów • wyjaśnia, na czym polega różnica między pinocytozą a fagocytozą • omawia proces osmoregulacji zachodzący u protistów zwierzęcych • wykazuje różnice w przebiegu koniugacji u bakterii i pantofelka • omawia cykl rozwojowy zarodźca malarii, listownicy, maworka	*Uczeń:* • wyjaśnia, dlaczego osmoregulacja i wydalanie mają szczególne znaczenie dla protistów słodkowodnych • uzasadnia różnicę między cyklem rozwojowym z mejozą pregamiczną a cyklem rozwojowym z mejozą postgamiczną • przedstawia choroby wywoływane przez protisty • omawia przemianę pokoleń	*Uczeń:* • wyjaśnia zjawisko endosymbiozy wtórnej jako procesu powstawania chloroplastów u protistów roślinopodobnych • uzasadnia, że istnienie niektórych protistów ma istotne znaczenie dla funkcjonowania różnych gatunków zwierząt • Porównuje według określonych kryteriów, rodzaje odżywiania się 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)	• wymienia barwniki fotosyntetyczne występujące u protistów roślinopodobnych • wymienia cechy budowy charakterystyczne dla poszczególnych typów protistów zwierzęcych, roślinopodobnych i grzybopodobnych • przedstawia przemiany faz jądrowych w cyklach rozwojowych protistów • opisuje na podstawie schematu cykl rozwojowy pantofelka	• wyjaśnia związek budowy z trybem życia protistów •zakłada hodowlę protistów słodkowodnych i obserwuje wybrane czynności życiowe tych protistów • wymienia cechy charakterystyczne plech protistów roślinopodobnych • porównuje typy zapłodnienia u protistów • proponuje działania profilaktyczne pozwalające na uniknięcie zarażenia protistami chorobotwórczymi	z dominującym sporofitem na przykładzie listownicy • porównuje cykle rozwojowe zarodźca malarii, maworka, pantofelka i listownicy	
10. 11.	**Grzyby i porosty**	*Uczeń:* • podaje cechy charakterystyczne grzybów • wymienia rodzaje strzępek • definiuje pojęcia: *grzybnia*, *strzępka*, *owocnik*, *mikoryza* • wymienia formy morfologiczne grzybów • podaje sposoby rozmnażania bezpłciowego i płciowego grzybów	*Uczeń:* • wyjaśnia, dlaczego grzyby są plechowcami • omawia sposoby oddychania grzybów • rozróżnia poszczególne typy grzybów • przedstawia przebieg zapłodnienia zachodzącego u grzybów (plazmogamia i kariogamia)	*Uczeń:* • porównuje sposoby rozmnażania się grzybów • porównuje cechy budowy i fizjologii poszczególnych typów grzybów • przedstawia zasady profilaktyki wybranych chorób człowieka wywoływanych przez grzyby	*Uczeń:* • określa kryteria klasyfikacji grzybów • porównuje typy mikoryz • wskazuje różnice między zarodnikami – mitosporami – a mejosporami oraz między egzosporami a endosporami	*Uczeń:* • wykazuje konieczność respektowania zasad profilaktyki chorób wywołanych przez grzyby • wyjaśnia różnice między różnymi typami zarodników • wykazuje rolę porostów w przyrodzie, posługując się

		• wymienia przedstawicieli poszczególnych typów grzybów • przedstawia znaczenie grzybów i porostów w przyrodzie i dla człowieka • przedstawia budowę i sposób życia porostu • opisuje miejsca występowania porostów • przedstawia rodzaje plech porostów (warstwowana i niewarstwowana) • wymienia sposoby rozmnażania się porostów	• określa wpływ grzybów na zdrowie i życie człowieka • rozróżnia rodzaje strzępek • wymienia rodzaje zarodników • charakteryzuje korzyści dla obu organizmów uczestniczących w mikoryzie • przedstawia zależność pomiędzy grzybami a zielenicami lub sinicami tworzącymi porosty	• planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące, ze drożdże przeprowadzają fermentację alkoholową • wyjaśnia strategię życiową porostów	• wykazuje różnice między różnymi sposobami rozmnażania płciowego grzybów • określa rolę rozmnóżek w rozmnażaniu porostów • wyjaśnia związek między organizmami wchodzącymi w skład plechy porostu	nietypowymi przykładami na podstawie różnych źródeł wiedzy
12. 13.	**Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Wirusy, bakterie, protisty, grzyby”**					
Rozdział 2. Różnorodność roślin						
14.	**Rośliny pierwotnie wodne**	*Uczeń:* • wymienia formy morfologiczne roślin pierwotnie wodnych •wymienia cechy charakterystyczne dla roślin pierwotnie wodnych • przedstawia znaczenie krasnorostów i zielenic w przyrodzie i dla człowieka	*Uczeń:* • charakteryzuje krasnorosty i zielenice • opisuje rozmnażanie roślin pierwotnie wodnych •rozróżnia zielenice, krasnorosty	*Uczeń:* • charakteryzuje formy morfologiczne roślin pierwotnie wodnych • omawia przemianę pokoleń na przykładzie ulwy • opisuje endosymbiozy pierwotną	*Uczeń:* • charakteryzuje krasnorosty i zielenice pod względem budowy i środowiska występowania • wyjaśnia, na czym polega przemiana pokoleń u roślin pierwotnie wodnych	*Uczeń:* • przedstawia argumenty przemawiające za przynależnością zielenic, krasnorostów do królestwa roślin • Wyjaśnia szczegółowo teorię endosymbiozy dotyczącą powstawania chloroplastów u roślin
15.	**Cechy roślin lądowych**	*Uczeń:* • wymienia cechy środowiska lądowego • podaje cechy budowy roślin, które umożliwiły im zasiedlenie środowiska lądowego	*Uczeń:* • określa różnice między warunkami życia w wodzie i na lądzie • wymienia najważniejsze cechy roślin lądowych	*Uczeń:* • charakteryzuje poszczególne grupy ekologiczne roślin • opisuje cechy roślin, które umożliwiły im opanowanie środowiska lądowego	*Uczeń:* • porównuje warunki panujące w wodzie i na lądzie • wykazuje znaczenie cech przystosowawczych	*Uczeń:* • charakteryzuje cechy roślin lądowych i wtórnie wodnych (barwniki, substancja zapasowa, przemiana pokoleń, organy)

		• wymienia przykłady przystosowań roślin do życia na lądzie • wymienia formy ekologiczne roślin			roślin do życia na lądzie • porównuje formy ekologiczne roślin	
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 • omawia budowę i funkcje tkanek wzmacniających • przedstawia budowę i funkcje tkanek przewodzących • podaje co to są plasmodesmy	*Uczeń:* • klasyfikuje i identyfikuje tkanki roślinne • wymienia charakterystyczne cechy tkanek twórczych • wymienia merystemy pierwotne i wtórne oraz określa ich funkcje • określa lokalizację merystemów w roślinie • charakteryzuje działanie merystemów pierwotnych i wtórnych • omawia znaczenie wytworów epidermy • przedstawia znaczenie aparatów szparkowych i kutykuli dla roślin lądowych • omawia budowę i funkcję poszczególnych rodzajów miękiszu • wymienia wewnętrzne i zewnętrzne utwory wydzielnicze	*Uczeń:* • klasyfikuje tkanki ze względu na różne kryteria podziału • wymienia wytwory epidermy • podaje i opisuje cechy budowy drewna i łyka, które umożliwiają tym tkankom przewodzenie substancji • omawia efekty działania kambium i fellogenu • omawia znaczenie utworów wydzielniczych • charakteryzuje tkanki wzmacniające • charakteryzuje połączenie między komórkami • rozpoznaje poszczególne tkanki roślinne na preparatach mikroskopowych, rysunkach, schematach i mikrofotografiach	*Uczeń:* • uzasadnia różnicę pomiędzy tkankami twórczymi a tkankami stałymi • porównuje budowę epidermy z budową ryzodermy • charakteryzuje sposób powstawania, budowę oraz znaczenie korkowicy • porównuje budowę i funkcję tkanek przewodzących • klasyfikuje i opisuje wiązki przewodzące • porównuje wewnętrzne i zewnętrzne utwory wydzielnicze	*Uczeń:* • wskazuje różnicę między wzrostem ograniczonym a wzrostem nieograniczonym • wyjaśnia różnicę między różnymi typami wiązek przewodzących • analizuje i wyjaśnia przystosowania tkanek przewodzących, które ułatwiają transport substancji w roślinie
19. **20.**	**Korzeń – organ podziemny rośliny**	*Uczeń:* • wymienia główne funkcje korzenia • przedstawia i rozróżnia systemy korzeniowe	*Uczeń:* • porównuje budowę palowego i wiązkowego systemu korzeniowego oraz uzasadnia, że	*Uczeń:* • charakteryzuje modyfikacje budowy korzeni	*Uczeń:* • wyjaśnia, w jaki sposób następuje przyrost korzenia na grubość	*Uczeń:* • analizuje sposoby powstawania wtórnych tkanek merystematycznych

		• charakteryzuje budowę strefową korzenia • wymienia modyfikacje budowy korzeni	systemy te stanowią adaptację do warunków środowiska • omawia etapy przyrostu na grubość korzenia	• porównuje budowę pierwotną korzenia z budową wtórną	• porównuje różne modyfikacje korzenia i określa ich znaczenie dla rośliny • uzasadnia, że modyfikacje korzeni są adaptacją do różnych warunków środowiska i pełnionych funkcji	w korzeniu, uwzględniając efekty ich działalności • porównuje budowę korzeni roślin dwuletnich z budową korzeni roślin jednorocznych
21. 22.	**Pęd. Budowa i funkcje łodygi**	*Uczeń:* • wymienia funkcje łodygi • definiuje pojęcia: *pęd*, *bylina* • przedstawia budowę anatomiczną łodygi • wymienia modyfikacje budowy łodygi	*Uczeń:* • charakteryzuje budowę morfologiczną łodygi • omawia etapy przyrostu łodygi na grubość • podaje różnice między łodygami zielnymi a łodygami zdrewniałymi	*Uczeń:* • charakteryzuje modyfikacje budowy łodygi • charakteryzuje budowę wtórną łodygi • porównuje budowę łodygi paproci oraz roślin okrytonasiennych • porównuje budowę pierwotną łodygi z budową wtórną	*Uczeń:* • uzasadnia, że modyfikacje łodygi są adaptacjami do różnych warunków środowiska i pełnionych funkcji • przedstawia argumenty za tezą, że wytwarzanie podziemnych pędów u bylin jest sposobem na przetrwanie trudnych warunków środowiskowych	*Uczeń:* • analizuje sposoby powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w łodydze, uwzględniając efekty ich działalności
23.	**Budowa i funkcje liści**	*Uczeń:* • wymienia funkcje liści • przedstawia budowę anatomiczną liścia • przedstawia typy liści (pojedyncze i złożone) • 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

24.	**Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z tematów o roślinach pierwotnie wodnych, roślinach lądowych, tkankach roślinnych, korzeniach, łodygach i liściach (lekcje od numeru 14 do 23)**					
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 • przedstawia przykłady rodzimych gatunków mchów	*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 • na podstawie cech budowy i występowania identyfikuje dany organizm jako przedstawiciela rodzimych 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 rodzimych gatunków paprociowych, widłakowych i skrzypowych • opisuje budowę gametofitu i sporofitu paprotników	*Uczeń:* • charakteryzuje paprociowe, widłakowe i skrzypowe • na podstawie schematu przedstawia cykl rozwojowy nerecznicy samczej i skrzypu polnego • określa rolę poszczególnych elementów gametofitu i sporofitu paprotników • charakteryzuje znaczenie paprotników	*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	*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

		• podaje znaczenie paprotników w przyrodzie i dla człowieka	w przyrodzie i dla człowieka • wyjaśnia pochodzenie węgla kamiennego	• wyróżnia cechy wspólne dla cyklów rozwojowych paprotników • na podstawie cech budowy i występowania identyfikuje dany organizm jako przedstawiciela rodzimych paprotników		
29. **30.**	**Rośliny nagonasienne**	*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 • przedstawia znaczenie roślin nagozalążkowych w przyrodzie i dla człowieka • podaje gatunki rodzimych roślin nagonasiennych	*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 • na podstawie cech budowy i występowania identyfikuje dany organizm jako przedstawiciela rodzimych roślin nagonasiennych	*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

31. **32.** **33.** **34.**	**Rośliny okrytonasienne**	*Uczeń:* • wymienia cechy roślin okrytonasiennych	*Uczeń:* • rozróżnia rośliny jednoroczne od dwuletnich i bylin	*Uczeń:* • wymienia rodzaje kwiatów u roślin	*Uczeń:* • wykazuje różnice między kwiatem wiatropylnym	*Uczeń:* • uzasadnia, dlaczego rośliny unikają samozapylenia

35.		• definiuje pojęcie: *kwiat, kwiatostan* • określa, czym jest gametofit męski i gametofit żeński u roślin okrytonasiennych • wymienia formy roślin okrytonasiennych • omawia budowę kwiatu obupłciowego i wiatropylnego roślin okrytonasiennych • charakteryzuje budowę sporofitu roślin okrytonasiennych • przedstawia budowę owocu • wymienia różne typy owoców i owocostanów • podaje budowę nasienia bielmowego • wymienia sposoby rozprzestrzeniania się owoców • wymienia sposoby rozmnażania wegetatywnego roślin •przedstawia wybrane rodzime gatunki roślin okrytonasiennych • omawia znaczenie roślin okrytonasiennych w przyrodzie i dla człowieka	• podaje przykłady różnych typy kwiatostanów • omawia przebieg cyklu rozwojowego roślin okrytonasiennych • podaje cechy budowy kwiatu zapylanego przez zwierzęta • podaje mechanizmy ochrony roślin przed samozapyleniem • przedstawia przebieg podwójnego zapłodnienia u roślin okrytonasiennych •omawia sposoby rozprzestrzeniania się nasion i owoców • charakteryzuje różne rodzaje owoców • przedstawia, w jaki sposób rozmnażanie wegetatywne jest wykorzystywane w rolnictwie •charakteryzuje wybrane rodzime rośliny okrytozalążkowe	jednopiennych i dwupiennych • omawia funkcje elementów kwiatu obupłciowego u rośliny okrytonasiennej • wyjaśnia związek między zapyleniem a zapłodnieniem • wyjaśnia na przykładach związek między budową kwiatu rośliny okrytonasiennej a sposobem jego zapylania • charakteryzuje mechanizmy zapobiegające samozapyleniu • omawia przebieg i efekty podwójnego zapłodnienia •wymienia przykłady owoców pojedynczych (suchych i mięsistych), zbiorowych i owocostanów •ocenia znaczenie wykształcenia się nasion dla opanowania środowiska lądowego przez rośliny nasienne •rozróżnia i charakteryzuje rośliny okrytonasienne •wymienia znaczenie roślin okrytonasiennych w przyrodzie • na podstawie cech budowy i występowania identyfikuje dany organizm jako przedstawiciela	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 • wyjaśnia genezę nazwy *rośliny okrytozalążkowe* •porównuje sposoby powstawania różnych typów owoców • porównuje różne sposoby rozmnażania wegetatywnego • wyjaśnia znaczenie roślin okrytonasiennych w przyrodzie i dla człowieka • wykazuje związek budowy owocu ze sposobem rozprzestrzeniania się roślin okrytonasiennych	• wyjaśnia mechanizmy ochrony roślin przed samozapyleniem • wymienia cechy roślin okrytonasiennych odróżniające je od nagonasiennych i wykazuje znaczenie adaptacyjne tych cech • wyjaśnia na przykładach związek między budową owocni a sposobem rozprzestrzeniania się roślin • na podstawie różnych źródeł wiedzy opisuje wybrane rośliny okrytonasiennych pod kątem ich leczniczych właściwości

				rodzimych roślin okrytonasiennych		
36. **37.**	**Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Różnorodność roślin”**					
Rozdział 3. 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 • opisuje proces otwierania i zamykania aparatów szparkowych	*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 • planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące wpływ braku światła na występowanie gutacji u roślin • wyjaśnia proces otwierania i zamykania aparatów szparkowych •	*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 rozmieszczenie (górna i dolna strona blaszki liściowej) aparatów szparkowych u hydrofitów, mezofitów i kserofitów •planuje obserwacje wykazującą występowanie płaczu roślin	*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 0,5%roztworu NaCl na pobieranie wody przez rośliny • wyjaśnia wpływ potencjału osmotycznego i potencjału wody na otwieranie i zamykanie aparatów szparkowych

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. **43.**	**Fotosynteza. Transport asymilatów w roślinie**	*Uczeń:* • przedstawia ogólny przebieg fotosyntezy oksygenicznej • podaje drogi transportu substratów fotosyntezy • podaje drogi, jakimi są transportowane produkty fotosyntezy • podaje nazwy tkanek, za których pośrednictwem jest transportowana sacharoza • przedstawia etapy transportu sacharozy w roślinie • definiuje pojęcia: *donor*, *akceptor*	*Uczeń:* • przedstawia przystosowania roślin do prowadzenia wymiany gazowej • przedstawia zjawisko współżycia bakterii z niektórymi roślinami • opisuje załadunek i rozładunek łyka • przedstawia przebieg transportu pionowego asymilatów w elementach przewodzących łyka	*Uczeń:* • opisuje działanie wybranych bakterii i grzybów w udostępnianiu przyswajalnych form azotu roślinom • podaje różnice między załadunkiem a rozładunkiem łyka • wyjaśnia mechanizm aktywnego transportu sacharozy w roślinie	*Uczeń:* • wyjaśnia przebieg fotosyntezy oksygenicznej • 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 rolę bakterii glebowych w pozyskiwaniu przez rośliny przyswajalnych form pierwiastków • wyjaśnia, w jakiej sytuacji bulwa ziemniaka jest akceptorem asymilatów, a w jakiej – ich donorem
44.	**Hormony roślinne**	*Uczeń:* • wymienia charakterystyczne cechy	*Uczeń:* • określa rolę auksyn i etylenu w procesach wzrostu i rozwoju roślin	*Uczeń:* • przedstawia miejsca wytwarzania fitohormonów w roślinie i określa, jaki	*Uczeń:* • wyjaśnia, współdziałanie wybranych hormonów	*Uczeń:* • określa rolę fitohormonów mających znaczenie w

		fitohormonów: auksyn i etylenu • definiuje pojęcie: *fitohormon* • podaje najważniejsze funkcje hormonów roślinnych	• interpretuje wykres przedstawiający zależność wpływu stężenia auksyn na wzrost korzeni i łodygi • podaje przykłady wykorzystania fitohormonów w rolnictwie i ogrodnictwie	mają wpływ na procesy wzrostu i rozwoju roślin • wyjaśnia wpływ etylenu na dojrzewanie owoców i zrzucanie liści	roślinnych (auksyn i etylenu)	stymulowaniu reakcji obronnych roślin poddanych działaniu czynników stresowych
45. **46.**	**Wzrost i rozwój roślin.** **Kiełkowanie nasion**	*Uczeń:* • definiuje pojęcia: *wzrost rośliny*, *rozwój rośliny* • wymienia etapy ontogenezy rośliny •opisuje spoczynek względny i bezwzględny • wymienia etapy kiełkowania • dzieli kiełkowanie na podziemne i nadziemne i podaje przykłady roślin u których one zachodzą • 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 •prowadzi długoterminową obserwację różnych typów kiełkowania nasion (podziemne i nadziemne)	*Uczeń:* • na podstawie przeprowadzonego doświadczenia wykazuje i uzasadnia rolę liścieni we wzroście i rozwoju siewki rośliny
47. **48.**	**Rozwój wegetatywny i rozwój generatywny roślin**	*Uczeń:* • opisuje etapy rozwoju wegetatywnego rośliny • definiuje pojęcia: *biegunowość*, *dominacja wierzchołkowa* • wymienia sposoby rozmnażania wegetatywnego roślin	*Uczeń:* • wskazuje rolę wierzchołków wzrostu i merystemów bocznych w rozwoju wegetatywnym • charakteryzuje sposoby rozmnażania wegetatywnego roślin •określa wpływ fitohormonów na rozwój wegetatywny roślin	*Uczeń:* • określa, na czym polega biegunowość rośliny • porównuje rozmnażanie wegetatywne z rozmnażaniem generatywnym roślin • charakteryzuje procesy, które zachodzą w okresie wzrostu u roślin	*Uczeń:* • wyjaśnia rolę wierzchołków wzrostu i merystemów bocznych w rozwoju wegetatywnym roślin • wyjaśnia wpływ auksyn i etylenu na rozwój wegetatywny i generatywny roślin	*Uczeń:* • wykazuje zależność przyrostu wtórnego od działania tkanek twórczych i fitohormonów • wyjaśnia mechanizm działania auksyn na wzrost wydłużeniowy komórek

		• podaje przykłady roślin monokarpicznych i polikarpicznych	• podaje, które etapy cyklu życiowego rośliny składają się na stadium wegetatywne, a które – na generatywne • określa różnicę między roślinami monokarpicznymi a polikarpicznymi	• planuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest zbadanie wpływu etylenu na dojrzewanie owoców • przedstawia przebieg zawiązywania się i dojrzewania owoców	• planuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest zbadanie biegunowości pędów rośliny	•planuje i przeprowadza doświadczenia, którego celem jest wykazanie roli stożka wzrostu w dominacji wierzchołkowej u roślin
49.	**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
50. **51.**	**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
52. **53.**	**Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Funkcjonowanie roślin”**					

Rozdział 4. Różnorodność bezkręgowców						
54.	**Kryteria klasyfikacji zwierząt**	*Uczeń:* • definiuje pojęcia: *zwierzęta dwuwarstwowe, zwierzęta trójwarstwowe* • określa rodzaj symetrii ciała u podanych zwierząt • klasyfikuje i podaje przykłady zwierząt na podstawie następujących kryteriów: wykształcenie tkanek, rodzaj symetrii ciała, liczba listków zarodkowych, występowanie lub brak wtórnej jamy ciała	*Uczeń:* • wymienia etapy rozwoju zarodkowego u zwierząt • przedstawia podział zwierząt na acelomatyczne, pseudocelomatyczne i celomatyczne • przedstawia przebieg rozwoju zarodkowego zwierząt	*Uczeń:* • charakteryzuje przebieg bruzdkowania i gastrulacji • wykazuje związek budowy ciała o symetrii promienistej z trybem życia zwierząt • charakteryzuje zwierzęta celomatyczne, pseudocelomatyczne i celomatyczne	*Uczeń:* • klasyfikuje zwierzęta celomatyczne ze względu na rodzaj segmentacji i obecność lub brak struny grzbietowej • uzasadnia związek między symetrią ciała a budową zwierzęcia i jego trybem życia	*Uczeń:* • na podstawie drzewa filogenetycznego wykazuje pokrewieństwo między grupami zwierząt
55. **56.**	**Tkanka nabłonkowa**	*Uczeń:* • klasyfikuje tkanki zwierzęce • definiuje pojęcie: *tkanka* • omawia budowę tkanki nabłonkowej • wymienia rodzaje nabłonków jednowarstwowych i wielowarstwowych • przedstawia funkcje tkanki nabłonkowej •wymienia rodzaje gruczołów • 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
57. **58.**	**Tkanka łączna**	*Uczeń:* • wymienia cechy tkanki łącznej • klasyfikuje tkanki łączne	*Uczeń:* • rozpoznaje różne tkanki łączne na preparatach mikroskopowych,	*Uczeń:* • charakteryzuje pod względem budowy, roli i występowania tkanki łączne właściwe	*Uczeń:* • wyjaśnia związek budowy tkanek podporowych	*Uczeń:* • wyjaśnia, w jaki sposób tkanka tłuszczowa brunatna

		• wymienia rodzaje tkanek łącznych • przedstawia podstawowe funkcje tkanki łącznej • wymienia białka tkanki łącznej i podaje ich funkcje • wymienia przykłady tkanek łącznych właściwych, podporowych i płynnych • wymienia składniki osocza i elementy morfotyczne krwi • określa, czym jest hemolimfa i podaje jej funkcje oraz miejsce występowania • przedstawia budowę tkanki chrzęstnej i kostnej	mikrofotografiach lub schematach • charakteryzuje tkanki łączne właściwe, podporowe i płynne • podaje kryteria podziału tkanek łącznych: ze względu na budowę i pełnione funkcje • wskazuje funkcje tkanki chrzęstnej i kostnej • charakteryzuje poszczególne elementy morfotyczne krwi	• porównuje rodzaje tkanek chrzęstnych i kostnych pod względem budowy i miejsca występowania • wyjaśnia, jakie znaczenie mają komórki kościotwórcze i kościogubne	z pełnionymi przez nie funkcjami • porównuje skład i funkcję krwi, limfy oraz hemolimfy	pełni funkcję termoregulacyjną • wykazuje związek między występowaniem dużej ilości włókien białkowych w tkance łącznej a miejscem jej występowania i pełnioną funkcją
59. **60.**	**Tkanka 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* • 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 • porównuje rodzaje tkanki mięśniowej	*Uczeń:* • opisuje poszczególne rodzaje tkanki mięśniowej • określa różnice budowy i działania między synapsą elektryczną a synapsą chemiczną • wyjaśnia, na czym polega pobudliwość tkanki mięśniowej i nerwowej • przedstawia przystosowania w budowie neuronu do przewodzenia i przekazywania impulsów nerwowych	*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 • wyjaśnia przystosowania w budowie neuronu do	*Uczeń:* • wyjaśnia zmiany, jakie zachodzą w komórce mięśnia w czasie skurczu

					przewodzenia i przekazywania impulsu nerwowego	
61.	**Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z treści dotyczących klasyfikacji zwierząt i tkanek zwierzęcych**					
62.	**Parzydełkowce - zwierzęta dwuwarstwowe**	*Uczeń:* • przedstawia środowisko i tryb życia parzydełkowców • przedstawia ogólną budowę ciała parzydełkowców • wymienia podstawowe czynności życiowe parzydełkowców i w jaki sposób je spełnia • 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 sposoby trawienia u 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
63. **64.**	**Płazińce – zwierzęta spłaszczone grzbieto-brzusznie**	*Uczeń:* • przedstawia ogólną budowę ciała płazińców •definiuje pojęcia: *żywiciel pośredni*, *żywiciel ostateczny*, *obojnak*, *zapłodnienie krzyżowe* • wymienia grupy systematyczne 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	*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 rozmnażanie płazińców • wykazuje różnicę między rozwojem prostym a rozwojem złożonym u płazińców • porównuje przebieg cykli rozwojowych u tasiemca uzbrojonego, nieuzbrojonego,	*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	celu zmniejszenie prawdopodobieństwa zarażenia człowieka płazińcami pasożytniczymi • wyjaśnia, w jaki sposób u płazińców zachodzi wymiana gazowa i transport substancji • za pomocą schematu opisuje przebieg cyklu rozwojowego wybranych płazińców		bruzdogłowca i motylicy wątrobowej	
65. **66.**	**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			
67. **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 przystosowawczym 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 • podaje cechy budowy odróżniające pijawki od innych pierścienic	*Uczeń:* • uzasadnia różnice w rozmnażaniu i rozwoju skąposzczetów, wieloszczetów i pijawek • wykazuje związek między budową morfologiczną i anatomiczną a przystosowaniem do pasożytniczego trybu życia pijawek

				• omawia etapy ruchu lokomotorycznego na przykładzie dżdżownicy		
69. **70.** **71.** **72.**	**Stawonogi – zwierzęta o członowanych odnóżach**	*Uczeń:* • przedstawia ogólną budowę ciała stawonogów • dzieli stawonogi na trzy skorupiaki, pajęczaki i owady i podaje ich przedstawicieli • definiuje pojęcia: *przeobrażenie zupełne*, *przeobrażenie niezupełne*, *imago*, *poczwarka* • przedstawia budowę powłoki ciała stawonogów • porównuje grupy stawonogów pod względem liczby par odnóży i tagm •omawia modyfikacje odnóży u owadów • podaje nazwy narządów wymiany gazowej stawonogów • podaje rodzaje odnóży u stawonogów • wskazuje położenie poszczególnych układów narządów na schemacie budowy stawonoga • podaje nazwy narządów wydalania i osmoregulacji u stawonogów • omawia przebieg rozwoju złożonego z przeobrażeniem niezupełnym i zupełnym	*Uczeń:* • wymienia typy aparatów gębowych owadów i podaje przykłady owadów, u których one występują • wymienia typy odnóży owadów i podaje przykłady owadów, u których one występują • omawia budowę, liczbę i funkcję skrzydeł u owadów • wymienia rodzaje ruchów wykonywanych przez stawonogi • definiuje pojęcia: *miksocel*, *hemolimfa* • wymienia przykłady zwierząt o rozwoju złożonym z przeobrażeniem zupełnym i niezupełnym • omawia różne sposoby odżywiania się stawonogów w zależności od rodzaju spożywanego pokarmu • charakteryzuje skorupiaki, pajęczaki oraz owady • wyjaśnia znaczenie stawonogów w przyrodzie i dla człowieka	*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 • charakteryzuje funkcjonowanie narządów zmysłów u stawonogów	*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, owadów i pajęczaków • wymienia przystosowania w budowie i funkcjonowaniu stawonogów do życia w różnorodnych typach środowisk • wyjaśnia różnice w przebiegu rozwoju złożonego z przeobrażeniem niezupełnym i z przeobrażeniem zupełnym	*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 • wyjaśnia różnice między poszczególnymi grupami stawonogów

		• podaje przedstawicieli poszczególnych grup stawonogów			• wyjaśnia znaczenie stawonogów w przyrodzie i dla człowieka	
73. **74.**	**Mięczaki – zwierzęta o miękkim niesegmentowa-nym ciele**	*Uczeń:* • podaje miejsce występowania mięczaków • definiuje pojęcia: *tarka*, *anabioza* • przedstawia ogólną budowę ciała mięczaków na przykładzie ślimaka • wymienia cechy budowy charakterystyczne dla wszystkich przedstawicieli mięczaków • przedstawia podział mięczaków na ślimaki, małże i głowonogi • wymienia przykłady gatunków należących do poszczególnych grup mięczaków • omawia znaczenie mięczaków w przyrodzie i dla człowieka	*Uczeń:* • omawia budowę układu pokarmowego mięczaków i sposoby pobierania przez nie pokarmu • charakteryzuje rozmnażanie się mięczaków • wykazuje, że małże są filtratorami • wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi przepływ krwi w układzie krwionośnym mięczaków • charakteryzuje narządy zmysłów u 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
75.	**Szkarłupnie – bezkręgowce z układem wodnym**	*Uczeń:* • charakteryzuje środowisko i tryb życia szkarłupni • przedstawia ogólną budowę ciała szkarłupni • podaje podział szkarłupni na liliowce, rozgwiazdy, wężowidła, strzykwy i jeżowce	*Uczeń:* • omawia czynności życiowe szkarłupni • opisuje budowę i działanie układu wodnego • opisuje funkcje narządów zmysłów u 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,	*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

		• wymienia funkcje układu wodnego (ambulakralnego) szkarłupni • omawia znaczenie szkarłupni w przyrodzie i życiu człowieka		transport substancji oraz wydalanie i osmoregulacja u szkarłupni • charakteryzuje budowę i funkcje układu wodnego (ambulakralnego)		liliowców, rozgwiazd, wężowideł, jeżowców i strzykw
76.	**Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności od parzydełkowców do szkarłupni**					
Rozdział 5. Różnorodność kręgowców						
77.	**Cechy charakterystyczne kręgowców**	*Uczeń:* • wymienia cechy wspólne wszystkich kręgowców • wymienia grupy kręgowców • definiuje pojęcia: *zwierzęta ektotermiczne*, *zwierzęta endotermiczne* • podaje przykłady zwierząt stałocieplnych i zmiennocieplnych oraz owodniowców i bezowodniowców • podaje typy narządów wymiany gazowej u kręgowców • wymienia błony płodowe i u kogo występują	*Uczeń:* • przedstawia drzewo rodowe kręgowców • wykazuje różnice między organizmami stałocieplnymi a organizmami zmiennocieplnymi • podaje przykłady organizmów, które są ektotermami, oraz tych, które nazywane są endotermami • omawia funkcje błon płodowych	*Uczeń:* • przedstawia przykłady sposobów regulacji temperatury ciała u zwierząt endotermicznych i ektotermicznych • wyjaśnia sposoby pozyskiwania przez kręgowce ciepła niezbędnego do ogrzania organizmu • charakteryzuje cechy wspólne kręgowców	*Uczeń:* • porównuje cechy głównych grup kręgowców • na podstawie cech pozwalających rozróżnić poszczególne grupy kręgowców, identyfikuje wybrane organizmy jako przedstawicieli danej grupy systematycznej kręgowców • wyjaśnia sposoby regulacji ciała u zwierząt ektotermicznych i u zwierząt endotermicznych	*Uczeń:* • omawia etapy ewolucji łuków skrzelowych u poszczególnych grup kręgowców • wyjaśnia, czym jest bilans cieplny u ptaków i ssaków • wykazuje, że przedstawione drzewo rodowe odzwierciedla ewolucyjny rozwój kręgowców
78. **79.** **80.**	**Ryby – kręgowce pierwotnie wodne**	*Uczeń:* • wymienia cechy charakterystyczne ryb • wymienia płetwy parzyste i nieparzyste oraz ich funkcje • na podstawie schematu omawia ogólną budowę ciała ryb	*Uczeń:* • wykazuje związek kształtu ciała ryb z warunkami, w których te zwierzęta żyją • wyjaśnia mechanizm wymiany gazowej u ryb • wyjaśnia znaczenie linii bocznej	*Uczeń:* • charakteryzuje budowę i funkcje układu szkieletowego ryb • omawia elementy budowy układu pokarmowego ryb • omawia budowę i funkcje układu oddechowego ryb	*Uczeń:* • omawia budowę mózgowia u ryby kostnoszkieletowej • proponuje działania mające na celu ochronę różnorodności gatunkowej ryb	*Uczeń:* • wykazuje konieczność regulacji osmotycznej u ryb żyjących w różnych środowiskach wodnych • wykazuje różnice między rybami chrzęstnoszkieletowymi

		• podaje podział ryb na grupy: chrzęstnoszkieletowe, promieniopłetwe i mięśniopłetwe oraz podaje przedstawicieli tych grup • definiuje pojęcia: *tarło, ikra, tryskawka, osmoregulacja* • wskazuje 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 • podaje cel i rodzaje wędrówek ryb • omawia znaczenie ryb w przyrodzie i dla człowieka	• omawia budowę i funkcje skrzeli ryb • definiuje pojęcie: *serce żylne* • omawia znaczenie i działanie pęcherza pławnego • omawia budowę i funkcjonowanie narządów zmysłów u ryb • opisuje rozmnażanie i rozwój ryb • podaje przykłady potwierdzające, że kształt ciała ryby odbiegający od typowego dla nich wzorca wynika z adaptacji do życia w różnych warunkach środowiska wodnego • opisuje wędrówki ryb na przykładach • podaje, jakie elementy ciała ryby biorą udział podczas poruszania się tych zwierząt w wodzie	• omawia budowę układu nerwowego ryb • omawia działanie pokryw skrzelowych i tryskawki u ryb • wyjaśnia, na czym polega mechanizm przeciwprądów u ryb • charakteryzuje budowę i funkcje układu krwionośnego i wydalniczego ryb • opisuje, w jaki sposób zachodzi osmoregulacja u ryb kostnoszkieletowych słodkowodnych, kostnoszkieletowych słonowodnych i chrzęstnoszkieletowych słonowodnych • uzasadnia, że ryby są dobrze przystosowane do życia w wodzie • wyjaśnia znaczenie ryb w przyrodzie i dla człowieka	• 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 chrzęstnoszkieleto-wych, słonowodnych i słodkowodnych odbywa się wydalanie oraz osmoregulacja	a promieniopłetwymi i mięśniopłetwymi • uzasadnia, że często działalność człowieka jest zagrożeniem dla różnorodności biologicznej ryb • uzasadnia, że rybom prowadzącym przydenny tryb życia nie jest potrzebny jest pęcherz pławny • wykazuje związek między środowiskiem życia ryb (słonowodne i słodkowodne) a rodzajem wydalanego azotowego produktu przemiany materii • wyjaśnia, w jakim celu niektóre ryby mają narządy elektryczne
81. **82.**	**Płazy – kręgowce dwuśrodowiskowe**	*Uczeń:* • charakteryzuje środowisko życia płazów • wyjaśnia pojęcia: *zwierzęta ureoteliczne, skrzek, kijanka* • przedstawia budowę i funkcje skóry płazów • wyróżnia w gromadzie płazów następujące grupy: płazy ogoniaste, płazy	*Uczeń:* • opisuje sposoby wymiany gazowej u dorosłych płazów i ich larw • charakteryzuje różnorodność gatunkową płazów, uwzględniając podział na grupy:	*Uczeń:* • omawia cechy budowy i funkcje szkieletu płazów na przykładzie szkieletu żaby • charakteryzuje budowę układu pokarmowego i sposób odżywiania się płazów	*Uczeń:* • wyjaśnia mechanizm wentylacji płuc u żaby • przedstawia budowę mózgowia płaza • wyjaśnia, dlaczego – pomimo braku przegrody w komorze serca – do tkanek docelowych płazów	*Uczeń:* • wyjaśnia, dlaczego zdecydowana większość płazów nie może przetrwać w środowisku suchym • uzasadnia, że działalność człowieka może być zagrożeniem

		bezogonowe i płazy beznogie oraz podaje ich przedstawicieli • wymienia główne elementy szkieletu osiowego żaby • wymienia narządy wymiany gazowej u dorosłych płazów i u ich larw • wymienia elementy układu wydalniczego płaza • wymienia cechy charakterystyczne układu krwionośnego płazów, w tym budowy serca • omawia rozmnażanie się płazów • wymienia przystosowania płazów do życia w środowisku wodnym i w środowisku lądowym • omawia znaczenie płazów w przyrodzie i dla człowieka	ogoniaste, bezogonowe i beznogie • charakteryzuje rozwój płazów bezogonowych na przykładzie żaby • podaje nazwę elementu, który zapobiega mieszaniu się obu rodzajów krwi (odtlenowanej i utlenowanej) płynącej przez stożek tętniczy i wyjaśnia jej działanie • przedstawia rozwój płazów bezogonowych • opisuje cechy płazów, które umożliwiają im życie na lądzie, oraz te, które umożliwiają im życie w wodzie • na podstawie schematu opisuje mechanizm wentylacji płuc u płazów • na podstawie schematów omawia cykl rozwojowy żaby trawnej	• omawia budowę układu oddechowego płazów • charakteryzuje budowę układu nerwowego płazów • wyjaśnia znaczenie poszczególnych narządów zmysłów płazów • omawia proces wydalania u płazów • charakteryzuje rozmnażanie i rozwój płazów • wymienia charakterystyczne cechy budowy i trybu życia kijanek • proponuje działania mające na celu ochronę różnorodności gatunkowej płazów • wyjaśnia, w jaki sposób płazy są przystosowane do życia w środowiska wodnym i środowisku lądowym • porównuje rozwój różnych grup płazów	jest dostarczana odpowiednia ilość tlenu • wykazuje różnice między wentylacją płuc a wymianą gazową zachodzącą w płucach płaza • analizuje modyfikacje budowy i czynności wybranych narządów zmysłów u płazów związane z ich funkcjonowaniem w warunkach środowiska lądowego • uzasadnia znaczenie budowy poszczególnych narządów i układów narządów w przystosowaniu do życia płaza w środowisku wodnym oraz środowisku lądowym	dla różnorodności biologicznej płazów •wyjaśnia związek między wykształceniem narządu wymiany gazowej w postaci płuc a modyfikacją budowy układu krwionośnego u płazów • wykazuje związek między pojawieniem się narządu wymiany gazowej w postaci płuc a modyfikacją budowy układu krwionośnego u płazów
83. **84.**	**Gady – pierwsze owodniowce**	*Uczeń:* • charakteryzuje środowisko życia gadów • przedstawia sposób odżywiania się gadów • przedstawia budowę i funkcje skóry gadów	*Uczeń:* • wymienia cechy pokrycia ciała gadów, które stanowią adaptacje do życia w środowisku lądowym • przedstawia cechy budowy oraz funkcje	*Uczeń:* • wskazuje kryterium, na podstawie którego została utworzona systematyka gadów • proponuje działania mające na celu ochronę różnorodności gatunkowej gadów	*Uczeń:* • wyjaśnia rolę częściowej przegrody występującej w komorze serca u większości gadów • omawia proces wentylacji płuc u gadów	*Uczeń:* • uzasadnia, że działalność człowieka może być zagrożeniem dla różnorodności biologicznej gadów • wykazuje, że produkcja i wydalanie kwasu

		• wymienia główne elementy szkieletu osiowego jaszczurki • wymienia elementy układu wydalniczego gada • definiuje pojęcia: *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 iwęże) oraz podaje ich przedstawicieli • wymienia przystosowania w budowie gadów będące adaptacjami do życia na lądzie • omawia znaczenie gadów w przyrodzie i dla człowieka	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 i je omawia • wymienia funkcje poszczególnych błon płodowych u gadów • uzasadnia, że gady muszą prowadzić oszczędną gospodarkę wodną	• 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 • przedstawia budowę i czynności mózgowia gada	• porównuje proces wydalania u gadów żyjących na lądzie i w wodzie • uzasadnia, że sposób rozmnażania i rozwoju gadów stanowi adaptację do życia na lądzie • wyjaśnia, dlaczego – pomimo braku całkowitej przegrody w komorze serca – do tkanek gadów jest dostarczana odpowiednia ilość tlenu • wyjaśnia, jakie znaczenie dla gadów miało wykształcenie klatki piersiowej • uzasadnia znaczenie budowy poszczególnych narządów i układów narządów w przystosowaniu gadów do życia na lądzie	moczowego jest dla większości gadów korzystna, mimo że synteza tego związku jest bardziej kosztowna energetycznie niż synteza amoniaku i mocznika • wykazuje, że dobrze rozwinięte kresomózgowie i móżdżek są cennymi przystosowaniami gada do życia w środowisku lądowym • wyjaśnia, w jaki sposób gady radzą sobie z niekorzystnymi dla nich warunkami środowiska występującymi w strefie klimatów umiarkowanych
85. **86.**	**Ptaki – latające zwierzęta pokryte piórami**	*Uczeń:* • charakteryzuje środowisko życia ptaków • omawia ogólną budowę ciała ptaków • definiuje pojęcia: *kości pneumatyczne*, *gniazdownik*, *zagniazdownik*	*Uczeń:* • opisuje budowę i funkcjonowanie narządów zmysłów ptaków • porównuje gniazdowniki z zagniazdownikami	*Uczeń:* • charakteryzuje budowę szkieletu ptaka zdolnego do lotu • przedstawia budowę skrzydła ptaka • wymienia elementy budowy mózgowia ptaków	*Uczeń:* • przedstawia budowę i czynności mózgowia ptaków • omawia zjawisko wędrówek ptaków • wykazuje, że ptaki są stałocieplne	*Uczeń:* • wyjaśnia, na czym polega i jaki jest cel pierzenia się ptaków • wyjaśnia znaczenie układów oddechowego i krwionośnego w utrzymaniu stałocieplności u ptaków

		• wymienia rodzaje piór • przedstawia budowę i unkcję pióra • wymienia wytwory naskórka u ptaków • omawia budowę jaja ptaków i podaje funkcje elementów jego budowy • wymienia przykłady ptaków odżywiających się różnym pokarmem i zamieszkujących różne środowiska • wymienia przystosowania ptaków drapieżnych i owadożernych do różnych sposobów odżywiania się • wymienia główne elementy szkieletu ptaka • wymienia części przewodu pokarmowego ptaka • wymienia elementy układu wydalniczego ptaka • wymienia cechy charakterystyczne układu krwionośnego ptaka, w tym budowy serca • omawia rozmnażanie się i rozwój ptaków • wymienia przystosowania w budowie ptaków będące adaptacją do lotu • omawia znaczenie ptaków w przyrodzie i dla człowieka	• 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 • opisuje wybrane gatunki ptaków niezdolnych do lotu • 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 bezkręgowcami	• charakteryzuje rozmieszczenie i funkcje worków powietrznych u ptaków • charakteryzuje budowę i funkcjonowanie układu wydalniczego ptaków • analizuje przystosowania 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	• 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	• wyjaśnia, dlaczego mechanizm podwójnego oddychania stanowi przystosowanie ptaków do lotu

87. **88.**	**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 jelitowe*, *akomodacja*, *zwierzę ureoteliczne*	*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 symbiotycznych mikroorganizmów 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

		• 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				
89. 90.	**Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Różnorodność kręgowców”**					

Autorka: Małgorzata Miękus