

Wymagania edukacyjne z biologii dla klasy 2Ep, 2Fp rok szkolny 2020/2021 - zakres rozszerzony

Powtórzenie klasa I

Nr lekcji	Temat	Poziom wymagań				
		ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
I. metabolizm						
1.	Autotroficzne odżywianie się organizmów – chemosynteza	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>chemosynteza</i> • wymienia przykłady organizmów, u których zachodzi chemosynteza 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia etapy chemosyntezy • wyjaśnia, na czym polega chemosynteza 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia przebieg pierwszego i drugiego etapu chemosyntezy • przedstawia znaczenie chemosyntezy w produkcji materii organicznej 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje różnice między przebiegiem fotosyntezy a przebiegiem chemosyntezy 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie chemosyntezy w ekosystemach kominów hydrotermalnych
2. 3.	Oddychanie komórkowe. Oddychanie tlenowe	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>oddychanie komórkowe</i> • zapisuje reakcję oddychania komórkowego • określa znaczenie oddychania komórkowego dla funkcjonowania organizmu • wymienia etapy oddychania tlenowego • lokalizuje etapy oddychania tlenowego w mitochondrium • wymienia czynniki wpływające na intensywność oddychania tlenowego • wymienia organizmy oddychające tlenowo 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje związek budowy mitochondrium z przebiegiem procesu oddychania komórkowego • analizuje na podstawie schematu przebieg glikolizy, reakcji pomostowej, cyklu Krebsa i łańcucha oddechowego • wyróżnia substraty i produkty tych procesów • uzasadnia, że oddychanie komórkowe ma charakter kataboliczny • omawia czynniki wpływające na intensywność tlenowego oddychania komórkowego 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia przebieg poszczególnych etapów oddychania tlenowego • przedstawia bilans energetyczny oddychania tlenowego • przedstawia, na czym polega fosforylacja substratowa • wyjaśnia hipotezę chemiosmozy • przeprowadza doświadczenie dotyczące wydzielania dwutlenku węgla przez kiełkujące nasiona 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia mechanizm powstawania ATP w procesie chemiosmozy w mitochondriach (fosforylacja oksydacyjna) • porównuje zysk energetyczny brutto i netto etapów oddychania tlenowego • wykazuje różnice między fosforylacją substratową a fosforylacją oksydacyjną 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia na podstawie przeprowadzonego doświadczenia, że tlen jest niezbędny do kiełkowania nasion • wyjaśnia, dlaczego łańcuch oddechowy zachodzi wyłącznie w warunkach tlenowych
4. 5.	Procesy beztlenowego uzyskiwania	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>oddychanie beztlenowe</i>, <i>fermentacja</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnicę między oddychaniem beztlenowym 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia przebieg poszczególnych etapów fermentacji 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje drogi przemian pirogronianu w fermentacji 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego utlenianie substratu energetycznego

	energii	<ul style="list-style-type: none"> wymienia organizmy przeprowadzające oddychanie beztlenowe i fermentację określa lokalizację fermentacji w komórce i ciele człowieka wymienia zastosowanie fermentacji w przemyśle spożywczym i w życiu codziennym 	<p>a fermentacją</p> <ul style="list-style-type: none"> omawia wykorzystanie fermentacji w życiu człowieka podaje nazwy etapów fermentacji 	<ul style="list-style-type: none"> określa zysk energetyczny procesów beztlenowych określa warunki, w których zachodzi fermentacja analizuje przebieg fermentacji alkoholowej i mlekowej 	<p>alkoholowej, mleczanowej i w oddychaniu tlenowym</p> <ul style="list-style-type: none"> porównuje oddychanie tlenowe, oddychanie beztlenowe i fermentację planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wydzielania dwutlenku węgla podczas fermentacji alkoholowej 	<p>w warunkach tlenowych dostarcza więcej energii niż w warunkach beztlenowych</p>
--	----------------	---	--	---	---	--

Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny - zakres rozszerzony

L p.	Temat	Poziom wymagań				
		ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
1. Bezkomórkowe czynniki zakaźne						
1.	Organizacja pracy na lekcji biologii.					
2. 3.	Wirusy – molekularne pasożyty	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> przedstawia budowę wirusów jako bezkomórkowych form infekcyjnych definiuje pojęcia: <i>wirion, odwrotna transkrypcja</i> wymienia cechy wirusów wymienia drogi rozprzestrzeniania się wybranych chorób wirusowych roślin, zwierząt i człowieka przedstawia zasady profilaktyki wybranych chorób wirusowych wskazuje znaczenie wirusów 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wykazuje, że obecnie do leczenia chorób człowieka można wykorzystywać wirusy wyjaśnia skutki działania wirusów onkogennych w organizmie człowieka wykazuje związek budowy wirusa ze sposobem infekowania komórek

		<ul style="list-style-type: none"> wymienia choroby wirusowe człowieka, zwierząt i roślin 	infekcji wirusowych	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje wybrane choroby wirusowe człowieka wskazuje zagrożenia wynikające z infekcji dokonywanych przez wirusy onkogenne 	niektóre wirusy, np. HIV, są trudno rozpoznawalne przez układ odpornościowy człowieka	
4.	Wiroidy i priony – swoiste czynniki infekcyjne	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>wiroid</i>, <i>prion</i> wymienia cechy wiroidów i prionów wymienia choroby wywołane przez wiroidy i priony 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> przedstawia wiroidy jako jednociowe, koliste cząsteczki RNA infekujące rośliny omawia priony jako czynniki infekcyjne wskazuje metody profilaktyki chorób prionowych 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnienia, że priony jako białkowe czynniki infekcyjne mogą być przyczyną degeneracyjnych OUN charakteryzuje wybrane choroby wywołane przez wiroidy i priony 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia różnice między wiroidem a wirusem wyjaśnia sposoby zapobiegania chorobom wywołanym przez priony 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> przedstawia prawdopodobny mechanizm chorobotwórczego działania wiroidów i prionów
2. Różnorodność prokariotów, protistów, grzybów i porostów						
5.	Klasyfikowanie organizmów	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia zadania systematyki definiuje pojęcia: <i>gatunek</i>, <i>narząd homologiczny</i>, <i>narząd analogiczny</i> 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie: <i>takson</i>, <i>kladogram</i>, <i>takson monofiletyczny</i>, <i>takson parafiletyczny</i>, <i>takson polifiletyczny</i> ocenia znaczenie systematyki wyjaśnia, na czym polega nazewnictwo binominalne gatunków i podaje nazwisko jego twórcy wyjaśnia zasady konstruowania klucza dwudzielnego do oznaczania gatunków charakteryzuje współczesny system 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> porównuje i ocenia sposoby klasyfikowania organizmów oparte na metodach fenetycznych i filogenetycznych oznacza gatunki, wykorzystując klucz w postaci graficznej lub numerycznej ocenia stopień pokrewieństwa organizmów na podstawie analizy kladogramów określa znaczenie biologii molekularnej w określaniu 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> konstruuje klucz służący do oznaczania przykładowych gatunków organizmów wykazuje różnice między narządami homologicznymi a analogicznymi i podaje ich nietypowe przykłady wykazuje, że konieczne było wprowadzenie nowego systemu klasyfikacji organizmów opartego na domenach

			klasyfikacji organizmów	różnych królestw świata żywego • rozróżnia na drzewie filogenetycznym grupy monofiletyczne, parafiletyczne i polifiletyczne	pokrewieństwa ewolucyjnego organizmów	
6. 7.	Organizmy prokariotyczne – bakterie i archeowce	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę komórki bakteryjnej • wymienia różne formy morfologiczne bakterii • wymienia czynności życiowe bakterii • klasyfikuje bakterie w zależności od sposobu odżywiania i oddychania • wymienia sposoby rozmnażania bezpłciowego bakterii • definiuje pojęcia: <i>transdukcja, transformacja, organizm kosmopolityczny, anabioza, taksja</i> • 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje poszczególnych elementów komórki bakteryjnej • identyfikuje różne formy morfologiczne komórek bakterii • przedstawia różnice w budowie ściany komórkowej bakterii Gram-ujemnych i Gram-dodatnich • określa wielkość komórek bakteryjnych • określa znaczenie form przetrwalnikowych w cyklu życiowym bakterii • wyjaśnia znaczenie procesów płciowych zachodzących u bakterii • określa rolę antybiotyków w leczeniu chorób bakteryjnych 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polegają różnice w budowie komórki bakterii samo- i cudzożywej • podaje argumenty za tezą, że bakterie należą do organizmów kosmopolitycznych • określa różnice między archeowcami a bakteriami • charakteryzuje poszczególne grupy bakterii w zależności od sposobów odżywiania i oddychania oraz podaje ich przykłady • wyjaśnia rolę bakterii w obiegu azotu w przyrodzie • omawia etapy koniugacji komórek bakterii • omawia objawy wybranych chorób bakteryjnych człowieka • proponuje działania profilaktyczne dla wybranych chorób bakteryjnych 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia różnice w budowie ściany komórkowej bakterii Gram-dodatnich i Gram-ujemnych • charakteryzuje rodzaje taksji u bakterii • wykazuje znaczenie procesów płciowych dla zmienności genetycznej bakterii • wyjaśnia, jaką rolę odgrywają formy przetrwalnikowe w cyklu życiowym bakterii • wyjaśnia znaczenie wykonania antybiogramu przed zastosowaniem antybiotykoterapii 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje na podstawie cech budowy i fizjologii, że bakterie są organizmami kosmopolitycznymi • określa różnice między oddychaniem beztlenowym a fermentacją u bakterii • wykazuje, na podstawie kilku cech budowy, że archeowce są bardzo dobrze przystosowane do życia w ekstremalnych warunkach środowiska
8. 9.	Protisty – proste organizmy	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia czynności życiowe 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia rodzaje ruchów 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • określa kryterium 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zjawisko

10.	eukariotyczne	<p>protistów</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę komórek protistów zwierzęcych • wymienia sposoby odżywiania się protistów • definiuje pojęcia: <i>pellikula</i>, <i>endocytoza</i>, <i>egzocytoza</i>, <i>zarodnik</i>, <i>przemiana pokoleń</i>, <i>miksotrofizm</i> • charakteryzuje przebieg rozmnażania się bezpłciowego i płciowego protistów • wymienia przedstawicieli poszczególnych typów protistów • przedstawia cel i przebieg koniugacji u orzęsków • wymienia rodzaje materiałów zapasowych występujących u protistów roślinopodobnych • wymienia charakterystyczne cechy budowy protistów roślinopodobnych • omawia sposób odżywiania się protistów roślinopodobnych • wymienia cechy charakterystyczne dla protistów grzybopodobnych • podaje przykłady pozytywnego i negatywnego znaczenia protistów w przyrodzie i dla człowieka • wymienia wybrane choroby wywołane przez protisty i drogi ich zarażenia 	<p>u protistów zwierzęcych</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia rolę wodniczek w odżywianiu i wydalaniu protistów zwierzęcych • wyróżnia główne rodzaje plech u protistów roślinopodobnych • wymienia typy zapłodnienia występujące u protistów • porównuje cechy poszczególnych typów protistów • wymienia barwinki 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 	<p>klasyfikacji protistów</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia i charakteryzuje sposób funkcjonowania organelli ruchu u protistów • wyjaśnia, na czym polega różnica między pinocytozą a fagocytozą • omawia proces osmoregulacji zachodzący u protistów zwierzęcych • wykazuje różnice w przebiegu koniugacji u bakterii i pantofelka • omawia cykl rozwojowy zarodźca malarii, listownicy, maworka • wyjaśnia związek budowy z trybem życia protistów • wymienia cechy charakterystyczne plech protistów roślinopodobnych • porównuje typy zapłodnienia u protistów • proponuje działania profilaktyczne pozwalające na uniknięcie zarażenia protistami chorobotwórczymi 	<p>osmoregulacja i wydalanie mają szczególne znaczenie dla protistów słodkowodnych</p> <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia różnicę między cyklem rozwojowym z mejozą pregamiczną a cyklem rozwojowym z mejozą postgamiczną • przedstawia choroby wywołane przez protisty • omawia przemianę pokoleń z dominującym sporofitem na przykładzie listownicy • porównuje cykle rozwojowe zarodźca malarii, maworka, pantofelka i listownicy 	<p>endosymbiozy wtórnej jako procesu powstawania chloroplastów u protistów roślinopodobnych</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego protisty żyjące w wodach słonych oraz protisty pasożytnicze nie potrzebują mechanizmów osmoregulacji • uzasadnia, że istnienie niektórych protistów ma istotne znaczenie dla funkcjonowania różnych gatunków zwierząt
11. 12. 13.	Grzyby – heterotroficzne beztkankowce	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje cechy charakterystyczne grzybów 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego grzyby są plechowcami 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • porównuje sposoby rozmnażania się grzybów 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • określa kryteria klasyfikacji grzybów 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia przebieg cyklu rozwojowego grzyba,

		<ul style="list-style-type: none"> wymienia rodzaje strzępek definiuje pojęcia: <i>grzybnia</i>, <i>strzępka</i>, <i>owocnik</i>, <i>mikoryza</i> wymienia formy morfologiczne grzybów podaje sposoby rozmnażania bezpłciowego i płciowego grzybów wymienia przedstawicieli poszczególnych typów grzybów przedstawia znaczenie grzybów w przyrodzie i dla człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela poszczególne fazy jądrowe w cyklach rozwojowych grzybów: haplofazę, diplofazę, dikariofazę omawia sposoby oddychania grzybów rozdziela poszczególne typy grzybów przedstawia przebieg zapłodnienia zachodzącego u grzybów (plazmogamia i kariogamia) określa wpływ grzybów na zdrowie i życie człowieka rozdziela rodzaje strzępek wymienia rodzaje zarodników charakteryzuje korzyści dla obu organizmów wchodzących w stosunki mykorytyczne 	<ul style="list-style-type: none"> omawia etapy cyklu rozwojowego sprężniowców, workowców i podstawczaków porównuje cechy budowy i fizjologii poszczególnych typów grzybów wymienia gatunki grzybów saprobiontycznych, pasożytniczych i symbiotycznych przedstawia zasady profilaktyki wybranych chorób człowieka wywołanych przez grzyby 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje typy mikoryz wskazuje różnice między zarodnikami – mitosporami – a mejosporami oraz między egzosporami a endosporami wskazuje fazę dominującą w cyklach rozwojowych sprężniaków, workowców i podstawczaków wskazuje różnice między różnymi sposobami rozmnażania płciowego grzybów wskazuje konieczność respektowania zasad profilaktyki chorób wywołanych przez grzyby 	<p>posługując się nietypowym przykładem zaczerpniętym z innego źródła wiedzy niż podręcznik</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia przemianę faz jądrowych, wskazując, która z nich jest dominująca
14.	Porosty – organizmy dwuskładnikowe	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> omawia znaczenie grzybów i porostów przedstawia budowę i sposób życia porostu opisuje miejsca występowania porostów charakteryzuje rodzaje plech porostów wymienia sposoby rozmnażania się porostów (urwistki i wyrostki) wyjaśnia znaczenie porostów jako organizmów pionierskich 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia strategię życiową porostów przedstawia zależność pomiędzy grzybami a zielnicami lub sinicami tworzącymi porosty wymienia rodzaje plech porostów 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje rodzaje plech porostów wyjaśnia wpływ tlenu siarki (IV) na występowanie porostów w przyrodzie przedstawia znaczenie porostów w przyrodzie i dla człowieka 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> określa rolę rozmnożeń w rozmnażaniu porostów wyjaśnia związek między organizmami wchodzącymi w skład plechy porostu 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje rolę porostów jako bioindykatorów w przyrodzie, posługując się nietypowymi przykładami na podstawie różnych źródeł wiedzy

		oraz bioindykatorów (gatunków wskaźnikowych)				
15.	Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziałów „Bezkomórkowe czynniki zakaźne” i „Różnorodność prokariotów, protistów, grzybów i porostów”					
3. Różnorodność roślin						
16.	Rośliny pierwotnie wodne	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia formy morfologiczne roślin pierwotnie wodnych wymienia cechy charakterystyczne dla roślin pierwotnie wodnych przedstawia znaczenie krasnorostów i zielenic w przyrodzie i dla człowieka 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje glaukocystofity, krasnorosty i zielenice opisuje rozmnażanie roślin pierwotnie wodnych 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje formy morfologiczne roślin pierwotnie wodnych omawia przemianę pokoleń na przykładzie ulwy opisuje endosymbiozy pierwotną rozdziela zielenice, krasnorosty i glaukocystofity 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje krasnorosty i zielenice pod względem budowy i środowiska występowania wyjaśnia, na czym polega przemiana faz jądrowych połączona z przemianą pokoleń u roślin pierwotnie wodnych 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> przedstawia argumenty przemawiające za przynależnością zielenic, krasnorostów i glaukocystofitów do królestwa roślin wyjaśnia różnicę między endosymbiozą pierwotną a endosymbiozą wtórną
17.	Rośliny lądowe i wtórnie wodne	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> podaje cechy budowy roślin, które umożliwiły im zasiedlenie środowiska lądowego wymienia grupy systematyczne roślin definiuje pojęcie: <i>telom</i> wymienia przykłady adaptacji roślin do życia na lądzie wymienia formy ekologiczne roślin wymienia ogólne cechy roślin zarodnikowych i roślin nasiennych 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> określa różnice między warunkami życia w wodzie i na lądzie określa pochodzenie roślin lądowych charakteryzuje rynniofity wymienia cechy świadczące o bliskim pokrewieństwie roślin lądowych i zielenic przedstawia znaczenie obecności ligniny w ścianach komórkowych roślin 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje poszczególne grupy ekologiczne roślin omawia założenia teorii telomowej opisuje adaptacje roślin okrytozalążkowych do życia w środowisku lądowym 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> porównuje warunki panujące w wodzie i na lądzie wykazuje znaczenie cech adaptacyjnych roślin do życia na lądzie 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia różnice w sposobie rozprzestrzeniania się lądowych roślin zarodnikowych i nasiennych
18.	Tkanki roślinne	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>

19. 20.		<ul style="list-style-type: none"> wymienia rodzaje tkanek roślinnych wyjaśnia pojęcie: <i>tkanka</i> określa rolę tkanek twórczych wymienia charakterystyczne cechy tkanek stałych omawia budowę epidermy określa, czym jest korkowica określa funkcje tkanek okrywających wymienia rodzaje tkanek miękkiszowych omawia budowę i funkcje tkanek wzmacniających przedstawia budowę i funkcje tkanek przewodzących 	<ul style="list-style-type: none"> 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 twory wydzielnicze 	<ul style="list-style-type: none"> 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 wydzielnicznych charakteryzuje tkanki wzmacniające rozpoznaje poszczególne tkanki roślinne na preparatach mikroskopowych, rysunkach, schematach i mikro fotografiach 	<ul style="list-style-type: none"> 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 twory wydzielnicze 	<ul style="list-style-type: none"> 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
21.	Zarodek – początkowe stadium sporofitu roślin	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie: <i>zarodek</i> przedstawia budowę nasienia rośliny dzieli rośliny okrytonasienne na jednoliścienne i dwuliścienne 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia rolę bielma dla rozwijającego się zarodka przyporządkowuje odpowiednie rodzaje nasion do poszczególnych grup systematycznych roślin nasiennych 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> interpretuje nazwę roślin jednoliściennych i dwuliściennych pod kątem obecności liścieni omawia proces kiełkowania nasienia 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje budowę zarodka, uwzględniając funkcje poszczególnych części 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> porównuje i wyjaśnia rolę hipokotylu i epikotyłu
22. 23.	Korzeń – organ podziemny rośliny	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia główne funkcje korzenia przedstawia i rozróżnia 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> porównuje budowę palowego i wiązkowego systemu korzeniowego oraz 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje modyfikacje budowy korzeni porównuje budowę 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, w jaki sposób następuje przyrost korzenia na 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> analizuje sposoby powstawania wtórnych tkanek merystematycznych

		<p>systemy korzeniowe</p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę strefową korzenia • wymienia modyfikacje budowy korzeni 	<p>uzasadnia, że systemy te stanowią adaptację do warunków środowiska</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia etapy przyrostu na grubość korzenia 	<p>pierwotną korzenia z budową wtórną</p>	<p>grubość</p> <ul style="list-style-type: none"> • porównuje różne modyfikacje korzenia i określa ich znaczenie dla rośliny • uzasadnia, że modyfikacje korzeni są adaptacją do różnych warunków środowiska i pełnionych funkcji 	<p>w korzeniu, uwzględniając efekty ich działalności</p>
24. 25.	Pęd. Budowa i funkcje łodygi	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje łodygi • definiuje pojęcia: <i>pęd, bylina</i> • przedstawia budowę anatomiczną łodygi • wymienia modyfikacje budowy łodygi 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę morfologiczną łodygi • omawia etapy przyrostu łodygi na grubość • podaje różnice między łodygami zielnymi a łodygami zdrewniałymi 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje modyfikacje budowy łodygi • charakteryzuje budowę wtórną łodygi • porównuje budowę łodygi paproci oraz roślin okrytonasiennych • porównuje budowę pierwotną łodygi z budową wtórną 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że modyfikacje łodygi są adaptacjami do różnych warunków środowiska i pełnionych funkcji • przedstawia argumenty za tezę, że wytwarzanie podziemnych pędów u bylin jest sposobem na przetrwanie trudnych warunków środowiskowych 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje sposoby powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w łodydze, uwzględniając efekty ich działalności
26.	Budowa i funkcje liści	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje liści • przedstawia budowę anatomiczną liścia • wymienia typy ulistnienia i unerwienia liści • wymienia modyfikacje budowy liści 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia rodzaje ulistnienia i unerwienia • podaje przykłady liści pojedynczych i złożonych • przedstawia budowę anatomiczną liści występujących u różnych form ekologicznych roślin 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę morfologiczną liścia • określa funkcje poszczególnych elementów budowy liścia • klasyfikuje rodzaje liści według różnych kryteriów podziału • określa znaczenie modyfikacji liści 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę anatomiczną liścia rośliny szpilkowej z budową anatomiczną liścia rośliny dwuliściennej oraz uzasadnia przyczyny różnic w ich budowie
27.	Mchy – rośliny o dominującym	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje środowisko, w którym 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady cech 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jakie znaczenie

	gametoficie	<p>występują mchy</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<p>torfowców</p> <ul style="list-style-type: none"> omawia cykl rozwojowy mchów na przykładzie płonnika pospolitego określa znaczenie wody w cyklu rozwojowym mchu określa rolę poszczególnych elementów gametofitu i sporofitu mchów 	<p>łączących mchy z plechowcami i organowcami</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje pokolenie diploidalne i haploidalne w cyklu rozwojowym mchu określa miejsce zachodzenia i znaczenie mejozy w cyklu rozwojowym mchów 	<p>u mszaków występuje heteromorficzna przemiana pokoleń</p> <ul style="list-style-type: none"> porównuje budowę gametofitu z budową sporofitu u mchów omawia znaczenie torfu dla człowieka 	<p>dla rozmnażania płciowego mchów ma fakt, że te rośliny występują w zwartych kępach</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, w jaki sposób mchy wpływają na regulację bilansu wodnego biocenozy lasu
28. 29.	Paprotniki – zarodnikowe rośliny naczyniowe	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje paprociowe, widłakowe i skrzypowe na podstawie schematu przedstawia cykl rozwojowy nercznicy samczej, skrzypu polnego określa rolę poszczególnych elementów gametofitu i sporofitu paprotników charakteryzuje znaczenie paprotników w przyrodzie i dla człowieka wyjaśnia pochodzenie węgla kamiennego 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> omawia budowę morfologiczną i anatomiczną paprotników analizuje cykl rozwojowy nercznicy samczej, skrzypu polnego omawia cykl rozwojowy rośliny różnazarodnikowej na przykładzie widliczki ostrozębnej charakteryzuje przedstawicieli paprociowych, widłakowych i skrzypowych wyróżnia cechy wspólne dla cykli rozwojowych paprotników 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> podaje cechy paprociowych, które zdecydowały o opanowaniu środowiska lądowego i osiągnięciu większych rozmiarów niż mszaki porównuje cykle rozwojowe paprociowych, skrzypowych i widłakowych 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, dlaczego paprotniki należą do roślin naczyniowych podaje cechy wspólne dla paprociowych, skrzypowych i widłakowych oraz argumentuje swoją odpowiedź
30. 31.	Rośliny nasienne. Rośliny nagozalążkowe	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia cechy charakterystyczne dla roślin nasiennych definiuje pojęcia: <i>zapłodnienie, zapylenie</i> wymienia cechy charakterystyczne dla roślin nagozalążkowych 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia przystosowania roślin nagozalążkowych do lądowego trybu życia wymienia cechy nasiennych występujące u nagozalążkowych charakteryzuje głównych przedstawicieli roślin 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie kwiatu, nasion, zalążka i łagiewki pyłkowej u nagozalążkowych przedstawia budowę oraz rozwój gametofitu męskiego i żeńskiego rośliny nagozalążkowej wyjaśnia przebieg cyklu 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> porównuje budowę sporofitu z budową gametofitu rośliny nagozalążkowej wykazuje związek między budową nasienia a sposobem rozprzestrzeniania się 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> porównuje cykle rozwojowe paprotników oraz nagozalążkowych i na tej podstawie określa, jakie cechy pojawiły się u roślin nagozalążkowych oraz wyjaśnia ich znaczenie przedstawia budowę

		<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę roślin nagozalążkowych na przykładzie sosny zwyczajnej • określa, czym są gametofit męski i żeński u roślin nagozalążkowych • wyjaśnia genezę nazwy: <i>nagozalążkowe</i> • przedstawia budowę szyszki i nasienia sosny zwyczajnej • przedstawia znaczenie roślin nagozalążkowych w przyrodzie i dla człowieka 	<p>nagozalążkowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę kwiatu męskiego i kwiatu żeńskiego nagozalążkowych • na podstawie schematu przedstawia rozwój makrospory i mikrospory oraz gametofitu żeńskiego i gametofitu męskiego nagozalążkowych 	<p>rozwojowego rośliny nagozalążkowej na przykładzie sosny zwyczajnej</p>	<p>nasion roślin nagozalążkowych</p>	<p>kwiatu rośliny nagozalążkowej i określa elementy homologiczne do struktur występujących u paprotników</p>
32. 33.	Rośliny okrytozalążkowe	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy roślin okrytozalążkowych • definiuje pojęcie: <i>kwiatostan</i> • określa, czym są gametofit męski i gametofit żeński u roślin okrytozalążkowych • wymienia formy roślin okrytozalążkowych • wyjaśnia genezę nazwy <i>rośliny okrytozalążkowe</i> • omawia budowę kwiatu obupłciowego i wiatropylnego roślin okrytozalążkowych • charakteryzuje budowę sporofitu roślin okrytozalążkowych 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia rodzaje kwiatów u roślin jednopiennych i dwupiennych • omawia funkcje elementów kwiatu obupłciowego u rośliny okrytozalążkowej • omawia budowę oraz rozwój gametofitu męskiego i gametofitu żeńskiego u rośliny okrytozalążkowej • wyjaśnia związek między zapyleniem a zapłodnieniem • wyjaśnia na przykładach związek między budową kwiatu rośliny okrytozalążkowej a sposobem jego zapylenia • charakteryzuje mechanizmy zapobiegające samozapyleniu • omawia przebieg i efekty podwójnego zapłodnienia 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
34.	Rozprzestrzenianie się roślin okrytozalążkowych	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę owocu • wymienia różne typy owoców 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia sposoby rozprzestrzeniania się nasion 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady owoców pojedynczych 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • porównuje sposoby powstawania różnych 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje związek budowy owocu ze

		<p>i owocostanów</p> <ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje nasiona jako bielmowe, bezbielmowe lub obielmowe • wymienia sposoby rozprzestrzeniania się owoców • wymienia sposoby rozmnażania wegetatywnego roślin 	<p>i owoców</p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje różne rodzaje owoców • przedstawia, w jaki sposób rozmnażanie wegetatywne jest wykorzystywane w rolnictwie 	<p>(suchych i mięsistych), zbiorowych i owocostanów</p> <ul style="list-style-type: none"> • ocenia znaczenie wykształcenia się nasion dla opanowania środowiska lądowego przez rośliny nasienne 	<p>typów owoców</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje kryterium podziału nasion na bielmowe, bezbielmowe i obielmowe oraz określa podobieństwa i różnice między tymi typami • porównuje różne sposoby rozmnażania wegetatywnego 	<p>sposobem rozprzestrzeniania się roślin okrytozalążkowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia na przykładach związek między budową owocni a sposobem rozprzestrzeniania się roślin
35.	<p>Różnorodność i znaczenie roślin okrytozalążkowych</p>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia znaczenie roślin okrytozalążkowych • wymienia cechy, na podstawie których porównuje rośliny okrytozalążkowe jednoliścienne z dwuliściennymi 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje rośliny jednoliścienne i dwuliścienne • wymienia przykłady roślin jednoliściennych i dwuliściennych 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia i charakteryzuje rośliny jednoliścienne i dwuliścienne 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie roślin okrytozalążkowych w przyrodzie i dla człowieka 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • na podstawie różnych źródeł wiedzy opisuje wybrane rośliny okrytozalążkowe pod kątem ich leczniczych właściwości
36. 37.	<p>Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Różnorodność roślin”</p>					
<p>4. Funkcjonowanie roślin</p>						
38. 39. 40.	<p>Gospodarka wodna roślin</p>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje wody w organizmach roślin • wymienia etapy transportu wody w roślinie • opisuje apoplastyczny i symplastyczny transport wody u roślin • definiuje pojęcia: <i>turgor</i>, <i>parcie korzeniowe</i>, <i>sila ssąca</i>, <i>gutacja</i>, <i>transpiracja</i>, <i>susza fizjologiczna</i> • wymienia rodzaje transpiracji • omawia bilans wodny w organizmie rośliny 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje etapy transportu wody w roślinie w poprzek korzenia • charakteryzuje rodzaje transpiracji • planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące występowanie gutacji • planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące, która z tkanek roślinnych przewodzi wodę 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • określa różnice między transportem apoplastycznym a transportem symplastycznym • określa skutki niedoboru wody w roślinie • definiuje pojęcia: <i>potencjał wody</i>, <i>ciśnienie hydrostatyczne</i>, <i>ciśnienie osmotyczne</i> • podaje skutki niedoboru wody w roślinie • planuje i przeprowadza doświadczenie określające wpływ czynników zewnętrznych na intensywność transpiracji 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia mechanizm pobierania i transportu wody w roślinie • przedstawia sposób określenia potencjału wody w roślinie • wyjaśnia rolę sił kohezji i adhezji w przewodzeniu wody • wykazuje wpływ czynników zewnętrznych na bilans wodny roślin • planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące występowanie płaczu roślin 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie różnicy potencjału wody w układzie: gleba–roślina–atmosfera w procesie pobierania i przewodzenia wody • planuje doświadczenie mające na celu porównanie zągęszczenia i rozmieszczenia aparatów szparkowych u roślin różnych siedlisk • wykazuje związek zmian potencjału osmotycznego oraz potencjału wody z otwieraniem i zamykaniem aparatów

				<ul style="list-style-type: none"> • opisuje wpływ suszy fizjologicznej na bilans wodny rośliny 		szparkowych
41.	Gospodarka mineralna roślin	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje dostępne dla roślin formy wybranych makroelementów (N, S) • wymienia podstawowe makro- i mikroelementy • określa, na czym polega selekcja pobieranych substancji • wymienia nazwy jonów, w postaci których transportowane są azot i siarka 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje rolę podstawowych makro- i mikroelementów • podaje nazwy tkanek korzenia, w których zachodzi selekcja jonów pobieranych przez roślinę z roztworu glebowego 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów (N, S, Mg, K, P, Ca, Fe) dla roślin 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia sposób pobierania soli mineralnych przez rośliny • wyjaśnia mechanizm pobierania jonów z roztworu glebowego 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia ogólny przebieg fotosyntezy oksygenicznej • podaje drogi transportu substratów fotosyntezy do liści 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia adaptacje w budowie roślin do prowadzenia wymiany gazowej • przedstawia zjawisko współżycia bakterii z niektórymi roślinami • podaje substraty i produkty fotosyntezy typu C₄ i CAM 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia adaptacje anatomiczne i fizjologiczne roślin typu C₄ i CAM do przeprowadzenia procesu fotosyntezy • opisuje działanie wybranych bakterii i grzybów w udostępnianiu przyswajalnych form azotu roślinom 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia przebieg fotosyntezy oksygenicznej • wyjaśnia mechanizm wiązania dwutlenku węgla u roślin C₄ i CAM • charakteryzuje działanie enzymu <i>rubisco</i> w zależności od działania czynników środowiska • porównuje przebieg fotosyntezy u roślin C₃, C₄, CAM 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia przyczynę przeprowadzania fotooddychania przez rośliny • wyjaśnia rolę bakterii glebowych w pozyskiwaniu przez rośliny przyswajalnych form pierwiastków
43. 44.	Czynniki wpływające na intensywność fotosyntezy	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia czynniki zewnętrzne wpływające na intensywność fotosyntezy • wymienia czynniki wewnętrzne wpływające na intensywność fotosyntezy 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia rozmieszczenie chloroplastów w komórkach roślin w zależności na natężenia światła • opisuje wpływ czynników 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jak natężenie światła wpływa na intensywność fotosyntezy • planuje i przeprowadza doświadczenie, badające rodzaj gazu wydzielanego 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jakie znaczenie dla uprawy roślin mają czynniki wpływające na intensywność fotosyntezy 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • planuje i przeprowadza doświadczenie badające wpływ barwy światła na intensywność fotosyntezy • wykazuje zależność rozmieszczenia

		<ul style="list-style-type: none"> • omawia przebieg i wyniki doświadczenia badającego wpływ różnych czynników na intensywność fotosyntezy 	<p>zewnętrznych na proces fotosyntezy</p> <ul style="list-style-type: none"> • interpretuje wykres zależności intensywności fotosyntezy od stężenia dwutlenku węgla • formułuje wnioski na podstawie przeprowadzonych lub zilustrowanych doświadczeń 	<p>podczas procesu fotosyntezy</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje wpływ czynników wewnętrznych na intensywność procesu fotosyntezy • omawia przystosowania roślin światłolubnych i ceniolubnych do prowadzenia fotosyntezy w warunkach różnej intensywności światła 	<ul style="list-style-type: none"> • planuje i przeprowadza doświadczenia wykazujące wpływ temperatury, zawartości dwutlenku węgla i natężenia światła na intensywność fotosyntezy oraz interpretuje wyniki tych doświadczeń 	<p>chloroplastów w komórkach wybranych roślin od warunków świetlnych</p>
45.	Transport asymilatów w roślinie	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje drogi, jakimi są transportowane produkty fotosyntezy • podaje nazwy tkanek, za których pośrednictwem jest transportowana sacharoza • przedstawia etapy transportu sacharozy w roślinie • definiuje pojęcia: <i>donor</i>, <i>akceptor</i> 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje załadunek i rozładunek łyka • przedstawia przebieg transportu pionowego asymilatów w elementach przewodzących łyka 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje różnice między załadunkiem a rozładunkiem łyka • wyjaśnia mechanizm aktywnego transportu sacharozy w roślinie 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób odbywa się transport asymilatów w roślinie • wyjaśnia rolę akceptora i donora w transporcie asymilatów • wyjaśnia przyczyny transportu pionowego sacharozy 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jakiej sytuacji bulwa ziemniaka jest akceptorem asymilatów, a w jakiej – ich donorem
46.	Hormony roślinne	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia charakterystyczne cechy fitohormonów • definiuje pojęcie: <i>fitohormon</i> • wymienia najważniejsze klasy i przykłady fitohormonów • podaje najważniejsze funkcje hormonów roślinnych 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • określa rolę auksyn, giberelin, cytokinin, kwasu abscysynowego i etylenu w procesach wzrostu i rozwoju roślin • interpretuje wykres przedstawiający zależność wpływu stężenia auksyn na wzrost korzeni i łodygi • podaje przykłady wykorzystania fitohormonów w rolnictwie i ogrodnictwie 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega synergistyczne i antagonistyczne działanie hormonów roślinnych • wykazuje plejotropowe działanie fitohormonów 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • określa rolę fitohormonów mających znaczenie w stymulowaniu reakcji obronnych roślin poddanych działaniu czynników stresowych
47.	Wzrost i rozwój	<p><i>Uczeń:</i></p>	<p><i>Uczeń:</i></p>	<p><i>Uczeń:</i></p>	<p><i>Uczeń:</i></p>	<p><i>Uczeń:</i></p>

48.	roślin. Kielkowanie nasion	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>wzrost rośliny, rozwój rośliny</i> • wymienia etapy ontogenezy rośliny • wymienia etapy kiełkowania • wymienia czynniki, które wpływają na proces kiełkowania nasion 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje etapy ontogenezy rośliny • wymienia warunki spoczynku względnego i bezwzględnego nasion • opisuje przebieg kiełkowania nadziemnego i podziemnego nasion • przedstawia wpływ czynników wewnętrznych i zewnętrznych na proces kiełkowania nasion • przedstawia przebieg kiełkowania nasion, uwzględniając charakterystyczne dla tego procesu zmiany fizjologiczne i morfologiczne 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia różnice między spoczynkiem względnym a spoczynkiem bezwzględnym nasion • określa różnice między kiełkowaniem podziemnym a kiełkowaniem nadziemnym • planuje i przeprowadza obserwacje różnych typów kiełkowania • charakteryzuje procesy wzrostu i rozwoju embrionalnego rośliny dwuliściennej od momentu zapłodnienia do powstania nasienia 	<ul style="list-style-type: none"> • planuje i przeprowadza doświadczenia określające wpływ wody, temperatury, światła i dostępu do tlenu na proces kiełkowania nasion oraz interpretuje uzyskane wyniki 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia wpływ fitohormonów na spoczynek i kiełkowanie nasion • na podstawie przeprowadzonego doświadczenia wykazuje i uzasadnia rolę liścieni we wzroście i rozwoju siewki
49. 50.	Rozwój vegetatywny i generatywny roślin	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje etapy rozwoju vegetatywnego rośliny • definiuje pojęcia: <i>biegunowość, wernalizacja, fotoperiodyzm, fitochrom</i> • wymienia sposoby rozmnażania vegetatywnego roślin • określa, czym są rośliny dnia krótkiego, rośliny dnia długiego i rośliny neutralne • podaje przykłady roślin monokarpicznych i polikarpicznych 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje rolę wierzchołków wzrostu i merystemów bocznych w rozwoju vegetatywnym • charakteryzuje sposoby rozmnażania vegetatywnego roślin • podaje, które etapy cyklu życiowego rośliny składają się na stadium vegetatywne, a które – na generatywne • określa różnicę między roślinami monokarpicznymi a polikarpicznymi • przedstawia przebieg zawiązywania się i dojrzewania owoców 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • określa, na czym polega biegunowość rośliny • porównuje rozmnażanie vegetatywne z rozmnażaniem generatywnym roślin • charakteryzuje rośliny krótkiego dnia (SDP), rośliny długiego dnia (LDP) i rośliny neutralne (DNP) • charakteryzuje procesy, które zachodzą w okresie wzrostu vegetatywnego siewki • omawia znaczenie wernalizacji w rozwoju wybranej rośliny dwuletniej • omawia wpływ temperatury oraz długości dnia i nocy na 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia rolę wierzchołków wzrostu i merystemów bocznych w rozwoju vegetatywnym roślin • wyjaśnia wpływ fitohormonów na rozwój vegetatywny i generatywny roślin • wyjaśnia mechanizm działania fitochromu w zależności od bodźca fotoperiodycznego • planuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest zbadanie biegunowości pędów rośliny 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje zależność przyrostu wtórnego od działania tkanek twórczych i fitohormonów • wyjaśnia mechanizm działania auksyn na wzrost wydłużeniowy komórek • wykazuje związek procesu zakwitania roślin okrytozalążkowych z fotoperiodem

51.	Spoczynek i starzenie się roślin	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> definiuje spoczynek względny i bezwzględny roślin 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje spoczynek względny i bezwzględny roślin przedstawia, w jaki sposób przebiega zimowy spoczynek drzew 	zakwitanie roślin <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia wpływ fitohormonów (etylenu i kwasu abscysynowego) na spoczynek i starzenie się roślin 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia rolę warstwy odcinającej w obrębie ogonków liściowych i szypulek owoców 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie przystosowawcze spoczynku drzew rosnących w klimacie umiarkowanym
52. 53.	Ruchy roślin	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> 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 wymienia typy tropizmów wymienia rodzaje nastii 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia różnicę między tropizmami a nastiami charakteryzuje rodzaje tropizmów i nastii w zależności od rodzaju bodźca zewnętrznego planuje i przeprowadza obserwację termonastii u wybranych roślin 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> wykazuje różnicę między tropizmem dodatnim a tropizmem ujemnym wyjaśnia znaczenie auksyn w ruchach wzrostowych roślin planuje, przeprowadza i interpretuje wyniki doświadczenia wykazującego różnicę między fototropizmem korzenia i pędu 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, że nastie mogą mieć charakter ruchów turgorowych i wzrostowych planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące rolę stożka wzrostu w zjawisku dominacji wierzchołkowej u roślin i interpretuje uzyskane wyniki
54. 55.	Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Funkcjonowanie roślin”					
5. Różnorodność bezkręgowców						
56. 57.	Kryteria klasyfikacji zwierząt	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>zwierzęta dwuwarstwowe</i> i <i>zwierzęta trójwarstwowe</i>, <i>zwierzęta pierwouste</i> i <i>zwierzęta wtórouste</i> wymienia rodzaje bruzdkowania określa rodzaj symetrii ciała u podanych zwierząt klasyfikuje i podaje przykłady 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> wymienia etapy rozwoju zarodkowego u zwierząt przedstawia podział zwierząt na acelomatyczne, pseudocelomatyczne i celomatyczne opisuje rodzaje bruzdkowania przedstawia przebieg rozwoju zarodkowego 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje przebieg i efekty bruzdkowania wykazuje związek budowy ciała o symetrii promienistej z trybem życia zwierząt charakteryzuje zwierzęta celomatyczne, pseudocelomatyczne i celomatyczne 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, w jaki sposób powstaje otwór gębowy, odbytowy oraz mezoderma u zwierząt pierwoustych i wtóroustych na podstawie drzewa filogenetycznego wykazuje pokrewieństwo między grupami zwierząt

		zwierząt na podstawie następujących kryteriów: wykształcenie tkanek, rodzaj symetrii ciała, liczba listków zarodkowych, występowanie lub brak wtórnej jamy ciała, przekształcenie się prągnięty, sposób bruzdkowania i powstawanie mezodermy	zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia związek między ilością żółtka w jajach a typem rozwoju u zwierząt 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje zwierzęta pierwousto ze zwierzętami wtóroustymi pod kątem sposobu powstawania otworu gębowego 	
58.	Gąbki – zwierzęta beztkankowe	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia środowisko i tryb życia gąbek • przedstawia budowę gąbek • wymienia typy budowy gąbek • omawia podstawowe czynności życiowe gąbek • podaje znaczenie gąbek w przyrodzie i dla człowieka 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje bezpłciowy i płciowy sposób rozmnażania się gąbek • wymienia cechy odróżniające gąbki od innych zwierząt • określa, jakie komórki biorą udział w odżywianiu się gąbek i przedstawia ich rolę w tym procesie 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia rolę komórek kołnierzykowych • wyjaśnia znaczenie gąbek w przyrodzie i dla człowieka • opisuje rolę mezohylu • wykazuje, że gąbki są filtratorami 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • porównuje typy budowy ciała gąbek • charakteryzuje ścianę ciała gąbek, uwzględniając poszczególne jej elementy i ich rolę 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje związek budowy ciała i funkcji poszczególnych komórek z trybem życia gąbek
59. 60.	Tkanki zwierzęce. Tkanka nabłonkowa	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje tkanki zwierzęce • definiuje pojęcie: <i>tkanka</i> • omawia budowę tkanki nabłonkowej • wymienia rodzaje nabłonków jednowarstwowych i wielowarstwowych • przedstawia funkcje tkanki nabłonkowej • wymienia połączenia międzykomórkowe u zwierząt 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje tkankę nabłonkową na preparacie mikroskopowym, mikrografii, 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje nabłonki pod względem budowy, pełnionej funkcji i miejsca występowania • przedstawia znaczenie połączeń międzykomórkowych w tkankach zwierzęcych 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje związek budowy tkanki nabłonkowej z pełnioną funkcją • wykazuje różnice między rodzajami połączeń międzykomórkowych 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • określa pochodzenie poszczególnych rodzajów tkanek
61. 62.	Tkanka łączna	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy tkanki 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje różne tkanki 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje pod 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia związek 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób

		<p>łącznej</p> <ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje tkanki łączne • wymienia rodzaje tkanek łącznych • przedstawia podstawowe funkcje tkanki łącznej • wymienia białka tkanki łącznej i podaje ich funkcje • wymienia przykłady tkanek łącznych właściwych, podporowych i płynnych • wymienia składniki osocza i elementy morfotyczne krwi • określa, czym jest hemolimfa i podaje jej funkcje oraz miejsce występowania • przedstawia budowę tkanki chrzęstnej i kostnej 	<p>łączne na preparatach mikroskopowych, mikro fotografiach lub schematach</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>względem budowy, roli i występowania tkanki łączne właściwe</p> <ul style="list-style-type: none"> • porównuje rodzaje tkanek chrzęstnych i kostnych pod względem budowy i miejsca występowania • wyjaśnia, jakie znaczenie mają komórki kościotwórcze i kościogubne 	<p>budowy tkanek podporowych z pełnionymi przez nie funkcjami</p> <ul style="list-style-type: none"> • porównuje skład i funkcję krwi, limfy oraz hemolimfy 	<p>tkanka tłuszczowa brunatna pełni funkcję termoregulacyjną</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje związek między występowaniem dużej ilości włókien białkowych w tkance łącznej a miejscem jej występowania i pełnioną funkcją
63.	Tkanki pobudliwe – nerwowa i mięśniowa	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje ogólne cechy budowy tkanki mięśniowej • omawia budowę i rolę elementów tkanki nerwowej • przedstawia budowę neuronu • definiuje pojęcia: <i>impuls nerwowy, synapsa, luk odruchowy</i> • wymienia nazwy receptorów • wymienia rodzaje synaps (chemiczną i elektryczną) • podaje kolejne poziomy organizacji budowy ciała zwierząt • wymienia układy narządów budujących ciała zwierząt 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje tkankę mięśniową i nerwową na preparacie mikroskopowym, mikro fotografii, schemacie • wymienia funkcje komórek glejowych • przedstawia role poszczególnych układów narządów • podaje rolę wybranych receptorów 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • określa typ receptora ze względu na miejsce pochodzenia bodźca i uzasadnia swój wybór • wyjaśnia zmiany, jakie zachodzą w komórce mięśnia w czasie skurczu

					przystosowania w budowie neuronu do przewodzenia i przekazywania impulsu nerwowego	
64.	Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z treści dotyczących klasyfikacji zwierząt, gąbek i tkanek zwierzęcych					
65.	Parzydełkowce – tkankowe zwierzęta dwuwarstwowe	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia środowisko i tryb życia parzydełkowców • przedstawia ogólną budowę ciała parzydełkowców • wymienia podstawowe czynności życiowe parzydełkowców • definiuje pojęcie: <i>przemiana pokoleń</i> • podaje znaczenie parzydełkowców w przyrodzie i dla człowieka 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje nazwę typu układu nerwowego parzydełkowców i omawia jego budowę • omawia sposób wykonywania ruchów i przemieszczania się parzydełkowców • charakteryzuje sposoby rozmnażania się parzydełkowców • omawia sposób odżywiania się parzydełkowców • definiuje pojęcie <i>ciałko brzeżne (ropalium)</i> 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
66. 67.	Płazińce – zwierzęta spłaszczone grzbieto-brzusznie	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia ogólną budowę ciała płazińców • definiuje pojęcia: <i>żywiciel pośredni, żywiciel ostateczny, obojnak, zapłodnienie krzyżowe</i> • wymienia grupy systematyczne należące do płazińców i podaje ich przedstawicieli • wymienia gatunki pasożytnicze płazińców, które 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>statocysta, partenogeneza</i> • wyjaśnia znaczenie nabłonka w postaci syncytium u płazińców pasożytniczych • przedstawia budowę wewnętrzną płazińców • przedstawia sposoby rozmnażania się płazińców • proponuje działania 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę wora powłokowo-mięśniowego • omawia budowę układu pokarmowego wyplawka • charakteryzuje budowę układu nerwowego płazińców • omawia budowę i funkcje układu wydalniczego płazińców • przedstawia cykl rozwojowy tasiemca nieuzbrojonego, 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę układu rozrodczego płazińców • wykazuje różnicę między rozwojem prostym a rozwojem złożonym u płazińców • porównuje przebieg cykli rozwojowych u tasiemca uzbrojonego, nieuzbrojonego, 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • określa cechy pozwalające odróżnić płazińce od innych zwierząt, uzasadnia swój wybór

		<p>mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia lub życia człowieka</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje, że ścianę ciała płazińców stanowi wór powłokowo-mięśniowy • podaje nazwę typów układów wydalniczego i nerwowego płazińców • omawia sposoby odżywiania się płazińców • wymienia przykłady adaptacji tasiemców do pasożytniczego trybu życia • podaje żywicieli pośrednich i ostatecznych u wybranych płazińców • omawia znaczenie płazińców w przyrodzie i dla człowieka 	<p>profilaktyczne mające na celu zmniejszenie prawdopodobieństwa zarażenia człowieka płazińcami pasożytniczymi</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób u płazińców zachodzi wymiana gazowa i transport substancji • za pomocą schematu opisuje przebieg cyklu rozwojowego wybranych płazińców 	<p>tasiemca uzbrojonego, bruzdogłowca szerokiego i motylicy wątrobowej</p>	<p>bruzdogłowca i motylicy wątrobowej</p>	
68.	Wrotki – zwierzęta z aparatem rzęskowym	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje ogólną budowę ciała wrotków • definiuje pojęcie: <i>heterogonia</i> • przedstawia pokrycie ciała wrotków • analizuje schemat budowy wewnętrznej wrotków • podaje nazwę typu układu wydalniczego wrotków • omawia znaczenie wrotków w przyrodzie i dla człowieka 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób u wrotków zachodzi wymiana gazowa i transport substancji • przedstawia budowę wewnętrzną wrotków 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • określa różnicę w pokryciu ciała płazińców i wrotków • charakteryzuje budowę poszczególnych układów wewnętrznych wrotków • charakteryzuje cykl rozwojowy wrotka 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje, że wrotki są filtratorami • wyjaśnia rolę aparatu rzęskowego w funkcjonowaniu wrotków • porównuje budowę układu pokarmowego płazińca z budową układu pokarmowego wrotka 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • na podstawie schematu przedstawiającego rozwój wrotka wyjaśnia proces heterogonii • na podstawie różnej literatury opracowuje i przedstawia prezentację multimedialną na temat aseksualnych wrotków
69. 70.	Nicienie – zwierzęta o obłym, nieczłonowanym ciele	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia ogólną budowę ciała nicieni • definiuje pojęcia: <i>dymorfizm płciowy, oskórek, linienie</i> • wymienia gatunki 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę wewnętrzną nicieni • przedstawia sposoby rozwoju nicieni • proponuje działania 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia pokrycie ciała u nicieni • charakteryzuje budowę układu pokarmowego nicieni • omawia budowę układów 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje związek budowy nicienia ze środowiskiem życia, w którym występuje • wyjaśnia, dlaczego 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia wybór tych cech, które pozwalają odróżnić nicienie od innych zwierząt • wyróżnia cechy nicieni,

		<p> Pasożytnicze nicieni, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia lub życia człowieka</p> <ul style="list-style-type: none"> • określa, że ścianę ciała nicieni stanowi wór powłokowo-mięśniowy • podaje nazwę typu układu wydalniczego nicieni • wymienia przykłady adaptacji wybranych nicieni do pasożytniczego trybu życia • podaje żywicieli wybranych nicieni • wskazuje drogi zarażenia człowieka nicieniami pasożytniczymi • omawia znaczenie nicieni w przyrodzie i dla człowieka 	<p> profilaktyczne mające na celu zmniejszenie prawdopodobieństwa zarażenia człowieka nicieniami pasożytniczymi</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób u nicieni zachodzi wymiana gazowa i transport substancji • na podstawie schematu cyklu rozwojowego włośnia krętego i glisty ludzkiej omawia przebieg tych cyklów 	<p> wydalniczego i nerwowego nicieni</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia sposób rozmnażania się i rozwoju nicieni • charakteryzuje cykl rozwojowy glisty ludzkiej i włośnia krętego • wykazuje, że u nicieni występuje pseudoceloma 	<p> w przypadku stwierdzenia zarażenia nicieniem jednej osoby w rodzinie leczeniu podlegają wszyscy jej członkowie</p>	<p> które pozwoliły tym zwierzętom opanować różnorodne środowiska, a następnie uzasadnia swój wybór</p>
71.	<p>Pierścienice – bezkręgowce o wyraźnej metamerii</p>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia ogólną budowę ciała pierścienic • definiuje pojęcia: <i>segmentacja (metameria), hydroszkielet, cefalizacja, zapłodnienie krzyżowe</i> • 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę układu pokarmowego pierścienic • omawia wewnętrzną budowę ciała pierścienic na przykładzie dżdżownicy • wyjaśnia, w jaki sposób u pierścienic zachodzi wymiana gazowa i transport substancji • omawia budowę układów krwionośnego i nerwowego u pierścienic • omawia sposób rozmnażania się pierścienic • opisuje funkcjonowanie narządów zmysłów u pierścienic 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia barwniki oddechowe pierścienic i barwy, jakie nadają krwi • wyjaśnia rolę komórek chloragogenowych • uzasadnia różnice w rozmnażaniu i rozwoju skąposzczetów, wieloszczetów i pijawek

		<ul style="list-style-type: none"> wymienia cechy budowy pijawek o znaczeniu adaptacyjnym do pasożytniczego trybu życia omawia znaczenie pierścienic w przyrodzie i dla człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega zapłodnienie krzyżowe u dżdżownicy 	<ul style="list-style-type: none"> o pijawek wyjaśnia znaczenie siodełka u skąposzczetów i pijawek omawia etapy ruchu lokomotorycznego na przykładzie dżdżownicy 	<ul style="list-style-type: none"> odróżniające pijawki od innych pierścienic 	
72. 73. 74.	Stawonogi – zwierzęta o członowanych odnóżach	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> przedstawia ogólną budowę ciała stawonogów dzieli stawonogi na trzy podtypy: skorupiaki, szczekoczułkopodobne i tchawkodyszne (owady i wiję) definiuje pojęcia: <i>przeobrażenie zupełne</i>, <i>przeobrażenie niezupełne</i>, <i>imago</i>, <i>poczwarka</i> wymienia i charakteryzuje środowiska, w których żyją stawonogi przedstawia budowę powłoki ciała stawonogów podaje przedstawicieli skorupiaków, pajęczaków, owadów i wijów porównuje grupy stawonogów pod względem liczby par odnóży i tagm podaje nazwy narządów wymiany gazowej stawonogów określa układ nerwowy stawonogów jako łańcuskowy wskazuje położenie poszczególnych układów narządów na schemacie budowy stawonoga podaje nazwy narządów 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 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: <i>miksocel</i>, <i>hemolimfa</i> wymienia przykłady zwierząt o rozwoju złożonym z przeobrażeniem zupełnym i niezupełnym omawia różne sposoby odżywiania się stawonogów w zależności od rodzaju spożywanego pokarmu 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> porównuje budowę morfologiczną i anatomiczną skorupiaków, pajęczaków, owadów i wijów omawia budowę układu pokarmowego i wydalniczego stawonogów porównuje budowę narządów oddechowych stawonogów żyjących w wodzie i na lądzie omawia sposób działania otwartego układu krwionośnego stawonogów przedstawia budowę łańcuskowego układu nerwowego, typowego dla większości stawonogów wyjaśnia, na czym polegają partenogeneza i heterogonia u stawonogów wyjaśnia rolę pokładelka 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 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, szczekoczułkowców i tchawkodysznych wymienia przystosowania w budowie i funkcjonowaniu stawonogów do życia w różnorodnych typach środowisk wyjaśnia różnice w przebiegu rozwoju złożonego z przeobrażeniem niezupełnym i z przeobrażeniem 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 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

		wydalania i osmoregulacji u stawonogów <ul style="list-style-type: none"> • omawia przebieg rozwoju złożonego z przeobrażeniem niezupełnym i zupełnym 			zupełnym <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia regulację hormonalną u owadów na przykładzie regulacji procesu linienia 	
75.	Różnorodność i znaczenie stawonogów	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia podział pajęczaków na skorpiony, roztocze, kosarze, pająki i podaje przedstawicieli poszczególnych grup • przedstawia podział owadów na ważki, rybiki, prostoskrzydłe, pchły, pluskwiaki, chrząszcze, błonkoskrzydłe, motyle i muchówki oraz podaje przedstawicieli poszczególnych grup • omawia znaczenie stawonogów w przyrodzie i dla człowieka 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje skorupiaki, szczękoczułkowce oraz tchawkodyszne • podaje podział podtypu tchawkodysznych na owady i wije 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia podział podtypu skorupiaki na gromady: skrzelonogi, wąsonogi, pancierzowce • uzasadnia przynależność raka szlachetnego do pancierzowców 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie stawonogów w przyrodzie i dla człowieka • przedstawia kryterium podziału podtypu tkawkodyszne na gromady: wije i owady 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnice między poszczególnymi grupami stawonogów
76.	Mięczaki – zwierzęta o miękkim niesegmentowanym ciele	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko życia mięczaków • definiuje pojęcia: <i>tarka</i>, <i>anabioza</i> • przedstawia ogólną budowę ciała mięczaków na przykładzie ślimaka • wymienia cechy budowy charakterystyczne dla wszystkich przedstawicieli mięczaków • przedstawia podział mięczaków na ślimaki, małże i głowonogi 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia budowę i funkcje muszli u mięczaków • charakteryzuje budowę i sposób funkcjonowania narządów oddechowych u mięczaków zasiedlających środowiska wodne i lądowe • omawia budowę układu krwionośnego głowonogów • omawia budowę układu nerwowego mięczaków • omawia wydalanie i osmoregulację u mięczaków 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia twierdzenie, że głowonogi są mięczakami o najwyższym stopniu złożoności budowy • wymienia cechy budowy pozwalające odróżnić mięczaki od innych zwierząt, a następnie uzasadnia swój wybór • charakteryzuje grupy mięczaków

		<ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady gatunków należących do poszczególnych grup mięczaków omawia znaczenie mięczaków w przyrodzie i dla człowieka 				
77.	Szkarłupnie – bezkręgowce zwierzęta wtórouste	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> omawia czynności życiowe szkarłupni 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 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) 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje budowę układu nerwowego szkarłupni wyjaśnia znaczenie szkarłupni w przyrodzie i dla człowieka omawia sposób rozmnażania się szkarłupni 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wykazuje, iż szkarłupnie są nietypowymi bezkręgowcami, uwzględniając ich cechy regresywne i progresywne porównuje tryb życia i budowę morfologiczną liliowców, rozgwiazd, wężowideł, jeżowców i strzykw
78.	Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności od parzydełkowców do szkarłupni					
6. Różnorodność strunowców						
79.	Charakterystyka strunowców	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia cechy wspólne strunowców wymienia podtypy strunowców: beczaszkowce, osłonice i kręgowce przedstawia środowisko i tryb życia lancetnika podaje nazwę układu wydalniczego lancetnika definiuje pojęcia: <i>miomer</i>, <i>miosepta</i>, <i>struna grzbietowa</i>, <i>solenocyt</i> przedstawia budowę ciała 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> przedstawia drzewo rodowe strunowców na podstawie schematu opisuje układ krwionośny lancetnika opisuje rozwój lancetnika porównuje ogólny plan budowy bezkręgowców i strunowców podaje nazwy grup zwierząt należących do strunowców 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> omawia funkcje życiowe beczaszkowców na przykładzie lancetnika wykazuje, że lancetnik jest filtratorem charakteryzuje zewnętrzną i wewnętrzną budowę ciała lancetnika 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> analizuje drzewo rodowe strunowców wymienia i opisuje cechy lancetnika decydujące o przynależności do strunowców 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> porównuje budowę i funkcje układu wydalniczego lancetnika z układem wydalniczym płazińców wykazuje, że przedstawione drzewo rodowe odzwierciedla ewolucyjny rozwój strunowców przedstawia środowisko życia zachwy opisuje funkcje życiowe

		lancetnika <ul style="list-style-type: none"> • omawia podstawowe czynności życiowe lancetnika 				osłonici na przykładzie zachwy
80.	Cechy charakterystyczne kręgowców	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy wspólne wszystkich kręgowców • wymienia grupy kręgowców • omawia pokrycie ciała kręgowców, uwzględniając budowę skóry • wymienia wytwory skóry • definiuje pojęcia: <i>organizm ektotermiczny, organizm endotermiczny</i> • podaje przykłady zwierząt stałocieplnych i zmiennocieplnych • podaje typy narządów wymiany gazowej u kręgowców • podaje funkcje układu nerwowego, krwionośnego oddechowego, szkieletowego, oddechowego i krwionośnego • opisuje środowisko i tryb życia kręgloustych 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę zewnętrzną i wewnętrzną oraz funkcje życiowe kręgloustych na przykładzie minoga • wykazuje różnice między organizmami stałocieplnymi a organizmami zmiennocieplnymi • podaje przykłady organizmów, które są ektotermami, oraz tych, które nazywane są endotermami 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia pochodzenie kosteczek słuchowych • charakteryzuje wybrane układy narządów: skórę, układy nerwowy, krwionośny, oddechowy, szkieletowy, nerwowy • przedstawia przykłady sposobów regulacji temperatury ciała u zwierząt endotermicznych i ektotermicznych • wyjaśnia sposoby pozyskiwania przez kręglowce ciepła niezbędnego do ogrzania organizmu 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • porównuje cechy głównych grup kręglowców • wymienia cechy kręgloustych świadczące o tym, że są najniżej uorganizowanymi kręglowcami • na podstawie cech pozwalających rozróżnić poszczególne grupy kręglowców, identyfikuje wybrane organizmy jako przedstawicieli danej grupy systematycznej kręglowców 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia etapy ewolucji łuków skrzelowych u poszczególnych grup kręglowców • wyjaśnia przyczyny zróżnicowania układu oddechowego u różnych grup kręglowców • wyjaśnia, czym jest bilans cieplny u ptaków i ssaków
81. 82. 83.	Ryby – zuchowce pierwotnie wodne	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy charakterystyczne ryb • wymienia płetwy parzyste i nieparzyste oraz ich funkcje • na podstawie schematu omawia ogólną budowę ciała ryb • wymienia rodzaje łusek 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje rodzaje łusek • charakteryzuje gromady ryb • wykazuje związek kształtu ciała ryb z warunkami, w których te zwierzęta żyją • wyjaśnia mechanizm wymiany gazowej u ryb 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę i funkcje układu szkieletowego ryb • omawia elementy budowy układu pokarmowego ryb • omawia budowę i funkcje układu oddechowego ryb • omawia budowę układu 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę mózgowia u ryby kostnoszkieletowej • proponuje działania mające na celu ochronę różnorodności gatunkowej ryb • wykazuje na podstawie 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje konieczność regulacji osmotycznej u ryb żyjących w różnych środowiskach wodnych • wykazuje różnice między rybami chrzęstnoszkieletowymi a promieniopłetwymi

		<ul style="list-style-type: none"> • podaje podział ryb na trzy gromady: chrzęstnoszkieletowe, promieniopłetwe i mięśniopłetwe oraz podaje przedstawicieli tych grup • definiuje pojęcia: <i>tarło, ikra, tryskawka, osmoregulacja</i> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie linii bocznej • omawia budowę skrzelii ryb • definiuje pojęcie: <i>serce żylne</i> • 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 	<p>nerwowego ryb</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia działanie pokryw skrzelowych i tryskawki u ryb • wyjaśnia, na czym polega mechanizm przeciwpądów 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 	<p>cech morfologicznych i fizjologicznych przystosowania ryb do środowiska wodnego</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia mechanizm poruszania się ryb w wodzie • wyjaśnia, na jakiej zasadzie u ryb chrzęstnoszkieletowych, słonowodnych i słodkowodnych odbywa się wydalanie oraz osmoregulacja 	<p>i mięśniopłetwymi</p> <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że działalność człowieka jest zagrożeniem dla różnorodności biologicznej ryb • uzasadnia, że rybom prowadzącym przydenny tryb życia nie jest potrzebny jest pęcherz pławny • wykazuje związek między środowiskiem życia ryb (słonowodne i słodkowodne) a rodzajem wydalanego azotowego produktu przemiany materii • wyjaśnia, w jakim celu niektóre ryby mają narządy elektryczne
84. 85.	Płazy – kręgowce dwuśrodowiskowe	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko życia płazów • wyjaśnia pojęcia: <i>hibernacja, zwierzęta ureoteliczne, skrzek, kijanka</i> • przedstawia budowę i funkcje skóry płazów • podaje nazwy rzędów płazów: ogoniaste, bezogonowe i beznogie oraz podaje ich 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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

		<p>przedstawicieli</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje rozwój płazów bezogonowych na przykładzie żaby • podaje nazwę elementu, który zapobiega mieszanii 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 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 neotenu 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>wykształceniem narządu wymiany gazowej w postaci płuc a modyfikacją budowy układu krwionośnego u płazów</p>
86. 87.	Gady – pierwsze owodniowce	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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: <i>blony płodowe, owodniowce, akomodacja, zwierzę urykoteliczne</i> • wymienia cechy 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy pokrycia ciała gadów, które stanowią adaptacje do życia w środowisku lądowym • przedstawia cechy budowy oraz funkcje szkieletu gadów na przykładzie jaszczurki • omawia budowę układu wydalniczego gadów • charakteryzuje różnorodność gatunkową gadów, uwzględniając podział na rzędy: żółwie, krokodyl, hatterie 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje kryterium, na podstawie którego została utworzona systematyka gadów • proponuje działania mające na celu ochronę różnorodności gatunkowej gadów • omawia cechy budowy i funkcje szkieletu gadów na przykładzie szkieletu jaszczurki • wykazuje, że gady to zwierzęta zmienneocieplne (ektotermiczne) • charakteryzuje budowę układu pokarmowego i sposób 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia rolę częściowej przegrody występującej w komorze serca u większości gadów • przedstawia budowę i czynności mózgowia gada • omawia proces wentylacji płuc u gadów • porównuje proces wydalania u gadów żyjących na lądzie i w wodzie • uzasadnia, że sposób 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że działalność człowieka może być zagrożeniem dla różnorodności biologicznej gadów • wykazuje, że produkcja i wydalanie kwasu moczowego jest dla większości gadów korzystna, mimo że synteza tego związku jest bardziej kosztowna energetycznie niż synteza amoniaku i mocznika • wykazuje, że dobrze

		<p>charakterystyczne układu krwionośnego gada, w tym budowy serca</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>i łuskonośne</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>odżywiania się gadów</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>rozmnażania i rozwoju gadów stanowi adaptację do życia na lądzie</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>rozwinęte kresomózgowie i mózdzek są cennymi przystosowaniami gada do życia w środowisku lądowym</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób gady radzą sobie z niekorzystnymi dla nich warunkami środowiska występującymi w strefie klimatów umiarkowanych
88. 89.	<p>Ptaki – latające zwierzęta pokryte piórami</p>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko życia ptaków • omawia ogólną budowę ciała ptaków • definiuje pojęcia: <i>zwierzę stałocieplne (endotermiczne), kości pneumatyczne, gniazdowniki, zagniazdowniki</i> • wymienia rodzaje piór • przedstawia budowę i funkcję pióra • wymienia wytwory naskórka u ptaków • omawia budowę jaja ptaków 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje budowę i funkcjonowanie narządów zmysłów ptaków • porównuje gniazdowniki z zagniazdownikami • wyjaśnia rolę gruczołu kuprowego • wymienia i opisuje cechy pokrycia ciała ptaków, które stanowią adaptacje do lotu • przedstawia cechy budowy oraz funkcje szkieletu ptaków • klasyfikuje ptaki 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę szkieletu ptaka na przykładzie gęgawy • przedstawia budowę skrzydła ptaka • wymienia elementy budowy mózgowia ptaków • charakteryzuje rozmieszczenie i funkcje worków powietrznych u ptaków • charakteryzuje budowę i funkcjonowanie układu wydalniczego ptaków 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę i czynności mózgowia ptaków • omawia zjawisko wędrówek ptaków • wykazuje, że ptaki są stałocieplne (endotermiczne) • wyjaśnia cel tworzenia wypłuk przez niektóre ptaki • wyjaśnia znaczenie obecności żołądka dwukomorowego 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega i jaki jest cel pierzenia się ptaków • wyjaśnia znaczenie układów oddechowego i krwionośnego w utrzymaniu stałocieplności u ptaków • wyjaśnia, dlaczego mechanizm podwójnego oddychania stanowi przystosowanie ptaków do lotu

		<p>i podaje funkcje elementów jego budowy</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>w zależności od rodzaju spożywanego pokarmu</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>u ptaków</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje związek bardzo dobrze rozwiniętego narządu wzroku, kresomózgowia oraz mózdzku z trybem życia ptaków • wyjaśnia zjawisko wentylacji płuc u ptaków podczas lotu 	
90. 91.	Ssaki – kręgowce wszechstronne i ekspansywne	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę szkieletu ssaków • charakteryzuje narządy zmysłów ssaków • porównuje sposoby rozmnażania się stekowców, torbaczy i łożyskowców • charakteryzuje budowę przewodu pokarmowego u przeżuwaczy 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę i czynności mózgowia ssaków • wyjaśnia proces akomodacji oka u ssaków • wyjaśnia, na czym polega specjalizacja uzębienia ssaków • uzasadnia różnice 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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

		<ul style="list-style-type: none"> • 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: <i>difiodontyzm, heterodontyzm, kosmek jelitowy, akomodacja, zwierzę ureoteliczne</i> • 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 	<p>wydalania i osmoregulacji u ssaków</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>w długości przewodów pokarmowych ssaków drapieżnych i roślinożernych</p> <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że uzębienie ssaków jest tekodontyczne • porównuje budowę układu krwionośnego ssaków z budową układów krwionośnych pozostałych kręgowców 	<p>wybranych przez siebie gatunków, przystosowania ssaków do wysokiej temperatury środowiska</p> <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że niektóre ssaki są przystosowane do życia w określonym środowisku (pod ziemią, na gałęziach, w powietrzu) • analizuje etapy ewolucji układu nerwowego kręgowców • wykazuje różnice w budowie płuc u ssaków i innych kręgowców • uzasadnia związek między rodzajem wydalanych azotowych produktów przemiany materii a środowiskiem życia kręgowców
92. 93.	Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Różnorodność strunowców”					