

ROZKŁAD MATERIAŁU

Lp.	Temat	Treści nauczania	Cele edukacyjne	Zapis w nowej podstawie programowej	Proponowane procedury osiągnięcia celów	Proponowane środki dydaktyczne	Proponowana liczba godzin lekcyjnych w wypadku różnych siatek godzin w cyklu kształcenia		
							8	10	13
I. Badania przyrodnicze									
1	Metodyka badań biologicznych	<ul style="list-style-type: none"> • dedukcja i indukcja • empiryczne metody poznawania świata • zasady prowadzenia badań • problem badawczy • hipoteza • próba badawcza i próba kontrolna • zmienna zależna i zmienna niezależna • dokumentacja badań 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnienie różnic między rozumowaniem dedukcyjnym a rozumowaniem indukcyjnym • omówienie empirycznych metod poznawania świata (obserwacja i doświadczenie) • omówienie zasad prowadzenia badań • wyjaśnienie pojęć: <i>problem badawczy, hipoteza, próba badawcza, próba kontrolna, zmienna niezależna, zmienna zależna</i> • omówienie sposobów dokumentacji badań 	III (wymagania ogólne)	<ul style="list-style-type: none"> • pogadanka na temat metod poznawania świata • ustalanie etapów badań do przykładowych obserwacji i doświadczeń • planowanie obserwacji • wykonywanie dokumentacji do przykładowych badań 	• przykłady obserwacji i doświadczeń	1	2	2
2	Obserwacje mikroskopowe jako źródło wiedzy biologicznej	<ul style="list-style-type: none"> • budowa i mechanizm działania mikroskopów optycznych • budowa i mechanizm działania mikroskopów elektronowych • zastosowanie mikroskopów w badaniach 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie budowy i funkcji układu optycznego i układu mechanicznego mikroskopu optycznego • wskazanie cech obrazu oglądanego w mikroskopie optycznym • wyjaśnienie pojęcia <i>zdolność rozdzielcza</i> • wyjaśnienie sposobu działania mikroskopu optycznego w tym 	II.1	<ul style="list-style-type: none"> • analizowanie budowy i zasady działania mikroskopu optycznego • oglądanie pod mikroskopem preparatów trwałych • przygotowanie preparatów nietrwałych i oglądanie ich pod 	• mikroskop optyczny, preparaty mikroskopowe trwałe oraz sprzęt i materiały niezbędne do przygotowania preparatów nietrwałych	1	2	3

		biologicznych	fluorescencyjnego i mikroskopów elektronowych (SEM i TEM) • omówienie zalet i wad mikroskopów optycznych i elektronowych • wskazanie przykładów obiektów obserwowanych za pomocą mikroskopu optycznego i mikroskopów elektronowych		mikroskopem				
II. Chemiczne podstawy życia									
1	Składniki nieorganiczne	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikacja związków na organiczne i nieorganiczne • pierwiastki biogenne • znaczenie makro- i mikroelementów • rodzaje wiązań i oddziaływań chemicznych • budowa i właściwości fizykochemiczne wody • znaczenie soli mineralnych 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikowanie związków chemicznych na organiczne i nieorganiczne • klasyfikowanie pierwiastków na mikroelementy i makroelementy • wyjaśnienie pojęcia <i>pierwiastki biogenne</i> • omówienie znaczenia wybranych makro- i mikroelementów • poznanie objawów niedoboru wybranych makro-i mikroelementów • omówienie rodzajów wiązań i oddziaływań chemicznych występujących w cząsteczkach biologicznych • omówienie budowy i właściwości fizykochemicznych wody • omówienie znaczenia wody i soli mineralnych 	I.1.1 I.1.2 I.1.3 I.1.4	<ul style="list-style-type: none"> • konstruowanie modelu budowy cząsteczki wody • prezentacja zjawiska napięcia powierzchniowego • zastosowanie metody skrzynki pytań do podsumowania tematu 	<ul style="list-style-type: none"> • materiały do utworzenia modelu budowy cząsteczki wody • talerz, woda, szpilka • muszle ślimaków i małży, kości i szkielety zwierząt • pytania do skrzynki pytań 	2	2	3
2	Budowa i znaczenie węglowodanów	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikacja sacharydów • występowanie, budowa i znaczenie monosacharydów, oligosacharydów i polisacharydów • obserwacja mikroskopowa wybarwionych 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikowanie sacharydów • omówienie powstawania form pierścieniowych monosacharydów • omówienie powstawania wiązania O-glikozydowego • porównanie budowy chemicznej mono-, oligo- i polisacharydów • podanie przykładów mono-, oligo- i polisacharydów • omówienie budowy, właściwości, 	I.1.5 I.2.1 I.2.2	<ul style="list-style-type: none"> • tworzenie w grupach mapy mentalnej prezentującej klasyfikację i przykłady węglowodanów • analiza foliogramów z budową i wzorami wybranych węglowodanów oraz powstawaniem 	<ul style="list-style-type: none"> • opakowania po produktach spożywczych zawierających węglowodany • nazwy poszczególnych grup węglowodanów i przykładów należących do nich związków na 	1	2	2

		<p>preparatów ziaren skrobi bulwy ziemniaka</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykrywanie glukozy w soku z winogron 	<p>występowania i znaczenia wybranych mono-, oligo- i polisacharydów</p> <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadzenie obserwacji mikroskopowej wybarwionych preparatów ziaren skrobi bulwy ziemniaka • zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczenia pozwalającego wykryć glukozę (np. w soku z winogron) 		<p>wiązania O-glikozydowego</p> <ul style="list-style-type: none"> • obserwacja mikroskopowa ziaren skrobi bulwy ziemniaka • analizowanie występowania i znaczenia węglowodanów na podstawie materiałów źródłowych oraz opakowań po produktach spożywczych • doświadczenie polegające na wykrywaniu glukozy w soku z winogron 	<p>kartkach do mapy mentalnej</p> <ul style="list-style-type: none"> • foliogramy z budową i wzorami wybranych węglowodanów • mikroskop i materiały do mikroskopowania • materiały źródłowe z charakterystyką węglowodanów • odczynniki Fehlinga (I i II), sok z winogron, glukoza, próbówki, palnik, zapalki, bagietka 			
3	Lipidy – budowa i znaczenie	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikacja tłuszczów • charakterystyka lipidów prostych, złożonych i izoprenowych • wykrywanie lipidów w nasionach słonecznika 	<ul style="list-style-type: none"> • poznanie właściwości i funkcji lipidów • klasyfikowanie lipidów ze względu na: konsystencję w temperaturze pokojowej, pochodzenie i budowę cząsteczki • wyjaśnienie różnicy między tłuszczami nasyconymi a tłuszczami nienasyconymi • charakteryzowanie budowy lipidów prostych, złożonych i izoprenowych • omówienie budowy triglicerydu • poznanie budowy fosfolipidów i ich rozmieszczenia w błonie biologicznej • omówienie znaczenia cholesterolu • zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczenia, którego celem jest wykrycie lipidów 	I.1.5 I.3.1 I.3.2	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikowanie i charakteryzowanie lipidów metodą rybiego szkieletu • analizowanie budowy triglicerydu, cholesterolu i fosfolipidu • analizowanie rozmieszczenia fosfolipidów w błonie biologicznej • doświadczenie polegające na wykrywaniu lipidów w nasionach słonecznika 	<ul style="list-style-type: none"> • materiały źródłowe do opracowania rybiego szkieletu z charakterystyką poszczególnych grup lipidów, arkusze szarego papieru, mazaki • schematy budowy triglicerydu, cholesterolu i fosfolipidu • plansza z budową błony biologicznej • nasiona słonecznika, odczynnik Sudan III, olej, mikroskop, szkiełko podstawowe i nakrywkowe 	1	1	2
4	Białka – główny budulec organizmu	<ul style="list-style-type: none"> • podział białek ze względu na pełnione funkcje 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikowanie białek ze względu na: pełnione funkcje, liczbę aminokwasów w łańcuchu, strukturę 	I.1.5 I.4.1 I.4.2	<ul style="list-style-type: none"> • zastosowanie metody stacyjek z zastosowaniem mapy 	<ul style="list-style-type: none"> • karty pracy • nazwy grup białek w zależności od pełnionej 	1	2	2

		<ul style="list-style-type: none"> • aminokwasy • budowa i rodzaje białek • właściwości białek • struktura białek • wykrywanie wiązań peptydowych 	<p>oraz obecność elementów nieaminokwasowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • podanie przykładów białek z poszczególnych grup • omówienie budowy aminokwasów • klasyfikowanie aminokwasów ze względu na charakter podstawników • poznanie budowy białek i powstawania wiązania peptydowego • wyjaśnienie, na czym polega i w jakich warunkach zachodzi koagulacja i denaturacja białek • charakteryzowanie 1-, 2-, 3- i 4-rzędowych struktur przestrzennych białek • poznanie właściwości białek • charakteryzowanie białek prostych i złożonych • porównanie białek fibrylarnych i globularnych • zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczenia mającego na celu wykrycie wiązań peptydowych 	<p>I.4.3 I.4.4 I.4.5 I.4.6 I.4.7</p>	<p>mentalnej, pracy z podręcznikiem, wykonywania modelu, doświadczenia, uzupełniania kart pracy</p>	<p>funkcji, przykłady poszczególnych białek, ich charakterystyka na odrębnych kartkach do mapy mentalnej do stacji nr 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • materiały do wykonania modelu aminokwasu, schemat budowy aminokwasu i powstawania wiązania peptydowego do stacji nr 2 • nazwy białek podzielonych pod kątem budowy, ich przykłady oraz charakterystyka na odrębnych kartkach do mapy mentalnej do stacji nr 3 • jajko, talerz, denaturat do stacji nr 4 • materiały do wykonania modeli struktury białek, np. fragmenty rury od odkurzacza, kartki papieru, mazaki, taśma klejąca, kawałki włóczki do stacji nr 5 • jajko, roztwór NaOH o stężeniu 10%, roztwór CuSO₄ o stężeniu 1%, woda destylowana, probówki do stacji nr 6 			
5	Budowa i rola kwasów nukleinowych	<ul style="list-style-type: none"> • budowa nukleotydu • budowa przestrzenna DNA 	<ul style="list-style-type: none"> • poznanie budowy nukleotydów DNA i RNA • omówienie znaczenia DNA 	<p>I.1.5. VI.1.1. VI.1.2.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • analizowanie budowy DNA na przykładzie modelu 	<ul style="list-style-type: none"> • model budowy DNA • ilustracje prezentujące poszczególne elementy 	1	1	1

		<ul style="list-style-type: none"> • znaczenie i występowanie DNA • budowa przestrzenna i rodzaje RNA • znaczenie RNA 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnienie, na czym polega komplementarność zasad • definiowanie pojęć: <i>podwójna helisa, replikacja</i> • poznanie rodzajów RNA i ich roli • wskazanie lokalizacji DNA w komórkach eukariotycznych i prokariotycznych • obliczanie procentowej zawartości zasad azotowych w DNA • omówienie i wskazanie wiązań w cząsteczce DNA • omówienie budowy chemicznej i przestrzennej cząsteczki DNA i RNA • porównanie budowy i roli DNA z budową i rolą RNA 	VI.1.4 VI.1.5	<ul style="list-style-type: none"> • analizowanie ilustracji poszczególnych elementów nukleotydu • uzupełnianie mapy mentalnej DNA i RNA 	<ul style="list-style-type: none"> • budowy nukleotydu • szablony mapy mentalnej DNA i RNA dla każdego ucznia 			
6	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziałów I i II					1	1	1
7	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziałów I i II					1	1	1
III. Komórka – podstawowa jednostka życia									
1	Przestrzenna organizacja komórki	<ul style="list-style-type: none"> • rodzaje komórek • wymiary i kształty komórek • budowa komórek: bakterii, zwierząt, roślin i grzybów • porównanie komórki prokariotycznej z komórką eukariotyczną • porównanie komórek eukariotycznych • obserwacja mikroskopowa 	<ul style="list-style-type: none"> • definiowanie pojęć: <i>komórka, organizm jednokomórkowy, organizm wielokomórkowy</i> • klasyfikowanie komórek ze względu na występowanie jądra komórkowego • podanie przykładów komórek prokariotycznych i eukariotycznych • wyjaśnienie zależności między wymiarami komórki a jej powierzchnią i objętością, • wskazanie i omówienie struktur komórki prokariotycznej i 	II.1	<ul style="list-style-type: none"> • analizowanie budowy komórek prokariotycznej i eukariotycznej na podstawie planszy (foliogramu) i modelu • porównanie budowy komórek na podstawie ułożonych rozsypanek • konkurs w grupach polegający na rozpoznawaniu struktur komórkowych 	<ul style="list-style-type: none"> • modele komórki prokariotycznej i eukariotycznej • plansza lub foliogram z budową komórki prokariotycznej i poszczególnych rodzajów komórek eukariotycznych • materiały do rozsypanki dla grup • foliogramy struktur komórkowych 	1	2	2

		komórek	<ul style="list-style-type: none"> eukariotycznej • porównanie komórki prokariotycznej z komórkami eukariotycznymi • porównanie komórek zwierzęcych, roślinnych, grzybowych • przeprowadzenie obserwacji mikroskopowej komórek roślinnych i zwierzęcych • wykonanie nietrwałego preparatu mikroskopowego 		<ul style="list-style-type: none"> • obserwacja mikroskopowa wybranych komórek eukariotycznych na podstawie preparatów trwałych i nietrwałych • wykonanie ilustracji komórek na podstawie obrazu spod mikroskopu • analizowanie zdjęć organelli spod mikroskopu 	<ul style="list-style-type: none"> • zdjęcia organelli komórkowych spod mikroskopów • mikroskopy • trwałe preparaty mikroskopowe • materiały do wykonania preparatów mikroskopowych 			
2	Budowa, właściwości i funkcje błon biologicznych	<ul style="list-style-type: none"> • budowa błon biologicznych • właściwości i funkcje błon biologicznych • badanie selektywnej przepuszczalności błon • transport przez błony biologiczne • osmoza • plazmoliza i deplazmoliza 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazanie na schemacie składników błon biologicznych • omówienie modelu budowy błony biologicznej • poznanie właściwości i funkcji błon biologicznych • charakteryzowanie poszczególnych rodzajów transportu przez błony • wyjaśnienie różnicy między transportem biernym a transportem czynnym • porównanie endocytozy z egzocytozą • definiowanie pojęć: <i>osmoza</i>, <i>turgor</i>, <i>plazmoliza</i> • charakteryzowanie białek błonowych • omówienie budowy i właściwości lipidów błony biologicznej • zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczenia mającego na celu udowodnienie selektywnej przepuszczalności błony • porównanie zjawisk osmozy i dyfuzji • omówienie skutków umieszczenia 	II.2 II.3	<ul style="list-style-type: none"> • analizowanie budowy błony biologicznej • doświadczenie wykazujące selektywność błony • charakteryzowanie rodzajów transportu metodą kosza i walizki • obserwacja plazmolizy i deplazmolizy pod mikroskopem 	<ul style="list-style-type: none"> • plansza przedstawiająca budowę błony biologicznej • materiały i karty pracy potrzebne do wykonania doświadczenia sprawdzającego selektywność błony • kartki z charakterystyką rodzajów transportu • mikroskop i materiały do obserwacji plazmolizy i deplazmolizy w komórkach skórki liścia spichrzowego cebuli 	2	3	3

			<p>komórki roślinnej oraz komórki zwierzęcej w roztworach: hipotonicznym, izotonicznym i hipertonicznym</p> <ul style="list-style-type: none"> • zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczenia mającego na celu obserwację plazmolizy i deplazmolizy w komórkach roślinnych 						
3	Jądro komórkowe	<ul style="list-style-type: none"> • funkcje jądra komórkowego • budowa jądra komórkowego • skład chemiczny chromatyny • sposób upakowania DNA w jądrze komórkowym • budowa chromosomu metafazowego • kariotyp 	<ul style="list-style-type: none"> • poznanie budowy i funkcji jądra komórkowego • wskazanie na schemacie elementów budowy jądra komórkowego • omówienie budowy jądra komórkowego • omówienie składu chemicznego chromatyny • wyjaśnienie różnicy między heterochromatyną i euchromatyną • wyjaśnienie znaczenia jąderka i otoczki jądrowej • omówienie sposobu upakowania DNA w jądrze komórkowym • definiowanie pojęć: <i>chromatyna</i>, <i>nukleosom</i>, <i>chromosom</i>, <i>kariotyp</i>, <i>chromosomy homologiczne</i> • omówienie budowy chromosomu metafazowego • wyjaśnienie różnic między komórką haploidalną a komórką diploidalną • podanie przykładów komórek haploidalnych i komórek diploidalnych 	VI.2.1 VI.2.3	<ul style="list-style-type: none"> • analizowanie budowy jądra komórkowego na podstawie planszy lub foliogramu • układanie rozsypanki ilustrującej upakowanie DNA w jądrze komórkowym • analizowanie kariotypów i schematów komórek • tworzenie papierowego modelu chromosomu metafazowego 	<ul style="list-style-type: none"> • plansza lub foliogram z budową jądra komórkowego • ilustracje i pojęcia do rozsypanki dotyczącej upakowania DNA w jądrze komórkowym • ilustracje lub foliogramy prezentujące kariotypy • schematy przedstawiające kariotyp komórki haploidalnej i diploidalnej • materiały do wykonania modelu chromosomu metafazowego 	1	1	1
4	Składniki cytoplazmy	<ul style="list-style-type: none"> • skład cytozolu • budowa i rola elementów cytoszkieletu 	<ul style="list-style-type: none"> • poznanie składu i znaczenia cytozolu • podanie elementów cytoszkieletu i omówienie ich funkcji 	II.5 II.7	<ul style="list-style-type: none"> • tworzenie mapy mentalnej prezentującej elementy cytozolu i ich funkcje 	<ul style="list-style-type: none"> • materiały do mapy mentalnej • mikroskop, żywe okazy moczarki 	1	2	2

		<ul style="list-style-type: none"> • ruchy cytozolu i ich mikroskopowa obserwacja • budowa i rola siateczki śródplazmatycznej, rybosomów, aparatu Golgiego, lizosomów, peroksysomów i glioksysomów • synteza i modyfikacja białek wydzielanych przez komórkę • badanie aktywności katalazy w komórkach bulwy ziemniaka 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie ruchów cytozolu • omówienie budowy i roli siateczki śródplazmatycznej, rybosomów, aparatu Golgiego i lizosomów • analizowanie schematu syntezy i modyfikacji białek wydzielanych przez komórkę • wyjaśnienie roli peroksysomów i glioksysomów • porównanie elementów cytoszkieletu pod względem budowy, funkcji i rozmieszczenia • omówienie budowy wici i rzęski • przeprowadzenie obserwacji ruchów cytozolu w komórkach moczarki kanadyjskiej • zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczenia mającego na celu zbadanie aktywności katalazy w bulwie ziemniaka 		<ul style="list-style-type: none"> • obserwowanie pod mikroskopem ruchu cytozolu w komórkach liści moczarki kanadyjskiej • analizowanie schematu przedstawiającego syntezę i modyfikację białek • przeprowadzenie doświadczenia dotyczącego badania aktywności katalazy w komórkach bulwy ziemniaka 	kanadyjskiej oraz sprzęt do wykonania preparatów mikroskopowych	<ul style="list-style-type: none"> • schemat przedstawiający syntezę i modyfikację białek • materiały niezbędne do wykonania doświadczenia mającego na celu zbadanie aktywności katalazy w komórkach bulwy ziemniaka (próbówki, bulwy ziemniaka, palnik, woda utleniona) 			
5	Składniki cytoplazmy otoczone dwiema błonami	<ul style="list-style-type: none"> • budowa i rola mitochondrium • charakterystyka plastydów • budowa chloroplastów • teoria endosymbiozy 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie budowy mitochondriów • wyjaśnienie roli mitochondriów jako centrów energetycznych • klasyfikowanie plastydów • omówienie budowy chloroplastu • omówienie funkcji plastydów • przedstawienie sposobów powstawania plastydów i możliwości przekształcania różnych rodzajów plastydów • porównanie różnych rodzajów plastydów • przeprowadzenie obserwacji mikroskopowej różnych rodzajów plastydów • wyjaśnianie, dlaczego mitochondria i plastydy nazywa się organellami półautonomicznymi 	II.4	<ul style="list-style-type: none"> • analizowanie budowy mitochondrium i chloroplastu na podstawie planszy • tworzenie mapy mentalnej porównującej typy plastydów • obserwowanie na preparatach mikroskopowych typów plastydów 	<ul style="list-style-type: none"> • plansze przedstawiające budowę mitochondrium i chloroplastu • materiały do mapy mentalnej • mikroskop • liście, kwiaty i owoce roślin oraz materiały niezbędne do przygotowania preparatów mikroskopowych 	1	1	2	

			<ul style="list-style-type: none"> • omówienie teorii endosymbiozy i podanie potwierdzających ją argumentów 						
6	<p>Pozostałe składniki komórki. Połączenia między komórkami</p>	<ul style="list-style-type: none"> • budowa i funkcje wakuoli • budowa i funkcje ściany komórkowej • zmiany o charakterze inkrustacji i adkrustacji w ścianie komórkowej • połączenia międzykomórkowe u roślin i zwierząt 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikowanie składników komórki na plazmatyczne i nieplazmatyczne • omówienie występowania, budowy i funkcji wakuol i ściany komórkowej • wymienienie głównych składników ściany komórkowej u bakterii, roślin i grzybów • omówienie budowy pierwotnej i wtórnej ściany komórkowej roślin • wyjaśnienie, na czym polegają wtórne zmiany o charakterze inkrustacji i adkrustacji • omówienie umiejscowienia, budowy i funkcji połączeń między komórkami u roślin i zwierząt 	<p>II.5 II.6 II.8</p>	<ul style="list-style-type: none"> • tworzenie mapy mentalnej dotyczącej budowy i roli wakuoli • analizowanie schematu budowy ściany komórkowej • obserwowanie pod mikroskopem wakuol i ściany komórkowej 	<ul style="list-style-type: none"> • materiały do mapy mentalnej • schemat budowy ściany komórkowej • mikroskop oraz materiały niezbędne do obserwacji mikroskopowej 	1	1	2
7	<p>Podziały komórkowe</p>	<ul style="list-style-type: none"> • cykl życiowy komórki • etapy i znaczenie mitozy • cytokineza • programowana śmierć komórki • skutki nadmiernych podziałów komórek • etapy i znaczenie mejozy • amitoza i endomitoza 	<ul style="list-style-type: none"> • definiowanie pojęć: <i>kariokineza</i>, <i>cytokineza</i> • omówienie faz cyklu komórkowego • omówienie przebiegu i znaczenia mitozy i mejozy • porównanie mitozy z mejozą • wyjaśnienie roli interfazy w cyklu życiowym komórki • wyjaśnienie znaczenia zjawiska <i>crossing-over</i> • określenie skutków zaburzeń cyklu komórkowego • podanie przykładów czynników wywołujących transformację nowotworową • omówienie znaczenia wrzeciona kariokinetycznego • wyjaśnienie i porównanie przebiegu 	<p>VI.2.2 VI.2.4 VI.2.5</p>	<ul style="list-style-type: none"> • analizowanie schematu cyklu komórkowego • analizowanie przebiegu mitozy i mejozy • gra dydaktyczna <i>memory</i> dotycząca przebiegu mitozy i mejozy • metoda kosza i walizki do podsumowania wiadomości dotyczących etapów cyklu komórkowego 	<ul style="list-style-type: none"> • schemat cyklu komórkowego • kolorowe kartki z nazwami i krótką charakterystyką etapów cyklu komórkowego • plansza lub foliogram z przebiegiem mitozy i mejozy • ilustracje i nazwy poszczególnych etapów mitozy i mejozy do gry dydaktycznej <i>memory</i> • zdania charakteryzujące poszczególne etapy cyklu komórkowego do kosza i walizki 	2	3	4

			cytokinezy w komórkach roślinnej i zwierzęcej • wyjaśnienie, na czym polega programowana śmierć komórki • wyjaśnienie mechanizmu transformacji nowotworowej • omówienie znaczenia amitozy i endomitozy						
8	Powtórzenie i utwalenie wiadomości	Powtórzenie i utwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziału III					1	1	1
9	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału III					1	1	1
IV. Różnorodność wirusów, bakterii, protistów i grzybów									
1	Klasyfikowanie organizmów	<ul style="list-style-type: none"> • zadania systematyki • klasyfikacja biologiczna • stanowisko systematyczne wybranych organizmów • zasady nazewnictwa gatunków • naturalne i sztuczne systemy klasyfikacji • metody fenetyczne i filogenetyczne klasyfikacji organizmów • dwudzielne klucze do oznaczania gatunków • drzewo rodowe organizmów • królestwa świata organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie zadań systematyki • definiowanie pojęć: <i>takson</i>, <i>narzędy homologiczne</i>, <i>gatunek</i> • podanie głównych rang taksonów • wyjaśnienie, na czym polega hierarchiczny układ rang jednostek taksonomicznych oraz nazewnictwo binominalne • określanie stanowiska systematycznego wybranego gatunku rośliny i zwierzęcia • omówienie metod klasyfikowania organizmów opartych na podobieństwie i pokrewieństwie organizmów • wyjaśnienie różnic między naturalnym a sztucznym systemem klasyfikacji • wyjaśnienie zasady konstruowania klucza dwudzielnego do oznaczania gatunków • definiowanie pojęć: <i>takson</i> 	IV.1.1 IV.1.2 IV.1.3 IV.1.4 IV.1.5 IV.1.6	<ul style="list-style-type: none"> • analizowanie przynależności systematycznej organizmów na podstawie planszy i rozsypanki wyrazowej • pogadanka i burza mózgów • konstruowanie dwudzielnego klucza na arkuszach szarego papieru • analizowanie schematów drzew rodowych organizmów • klasyfikowanie organizmów do pięciu królestw z wykorzystaniem skrzynki odkryć • wykorzystanie aktywnego opisu 	<ul style="list-style-type: none"> • plansze z przynależnością systematyczną roślin i zwierząt • rozsypanka wyrazowa z nazwami jednostek systematycznych i przykładowych grup organizmów • arkusze szarego papieru, mazaki, fotografie wybranych gatunków organizmów, klej • schematy drzew rodowych organizmów • skrzynka odkryć z ilustracjami rycinami i fotografiami, modelami organizmów, okazami zasuszonymi lub w postaci preparatów 	1	1	1

			<i>monofiletyczny, parafyletyczny i polifyletyczny</i> <ul style="list-style-type: none"> • omówienie podziału organizmów na pięć królestw • porównanie królestw świata żywego 		porównującego do charakterystyki królestw	formalinowych należących do różnych królestw			
2	Wirusy – bezkomórkowe formy materii	<ul style="list-style-type: none"> • budowa i formy wirusów • namnażanie się wirusów (cykle infekcyjne wirusów) • pochodzenie i klasyfikacja wirusów • znaczenie wirusów • wybrane choroby wirusowe człowieka • szczepionki • priony i wiroidy 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnienie, dlaczego wirusy to bezkomórkowe formy materii • podanie cech wirusów • omówienie budowy wirionu • przedstawienie różnych form wirusów • analizowanie przebiegu cykli infekcyjnych wirusów – litycznego i lizogenicznego – na przykładzie bakteriofaga oraz cyklu wirusa zwierzęcego • klasyfikowanie wirusów na podstawie rodzaju kwasu nukleinowego, morfologii wirionu, rodzaju gospodarza oraz sposobu infekcji • omówienie znaczenia wirusów • omówienie wybranych chorób wirusowych człowieka • omówienie dróg zakażenia wirusami • wskazanie znaczenia szczepień ochronnych • omówienie teorii dotyczących pochodzenia wirusów • wyjaśnienie różnicy między wirusem a wiroidem • omówienie znaczenia prionów 	IV.2.1 IV.2.2 IV.2.3 IV.2.4	<ul style="list-style-type: none"> • tworzenie na tablicy schematu budowy wirusa • porównywanie form wirusów pod względem kształtu • burza mózgów i pogadanka • charakteryzowanie chorób wirusowych na podstawie tekstów źródłowych • uzupełnianie kart pracy 	<ul style="list-style-type: none"> • kartki z nazwami elementów budowy wirusa, kolorowa kreda • plakaty z formami wirusów • teksty źródłowe z charakterystyką chorób wirusowych człowieka • karty pracy 	1	2	2
3	Bakterie – organizmy bezjądrowe	<ul style="list-style-type: none"> • budowa komórki bakteryjnej • budowa ściany komórkowej bakterii Gram-dodatnich i 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie cech charakterystycznych i środowiska życia bakterii • poznanie budowy komórki bakterii oraz funkcji jej poszczególnych 	IV.3.1 IV.3.2 IV.3.3 IV.3.4 IV.3.5	<ul style="list-style-type: none"> • tworzenie na tablicy modelu budowy komórki • układanie rozsypanki wyrazowej dotyczącej 	<ul style="list-style-type: none"> • materiały do wykonania modelu budowy komórki: kartki z nazwami struktur komórkowych, 	2	2	3

		<p>Gram-ujemnych</p> <ul style="list-style-type: none"> • wielkość i formy bakterii • sposoby odżywiania się i oddychania bakterii • wzrost i rozmnażanie, procesy płciowe • formy przetrwalnikowe bakterii • ruch u bakterii • przegląd systematyczny i znaczenie bakterii • wybrane choroby bakteryjne człowieka 	<p>elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> • porównanie budowy komórki bakterii samożywej i cudzożywej • porównanie budowy ściany komórkowej bakterii Gram-ujemnych i Gram-dodatnich • przedstawienie różnych form bakterii • omówienie czynności życiowych bakterii – odżywiania, oddychania, ruchu, wzrostu i rozmnażania • klasyfikowanie bakterii w zależności od sposobu oddychania i odżywiania • podanie sposobów rozmnażania bezpłciowego bakterii • wyjaśnienie znaczenia form przetrwalnikowych w cyklu życiowym bakterii • definiowanie pojęć: <i>anabioza, taksja, koniugacja</i> • wyjaśnienie znaczenia i omówienie przebiegu koniugacji u bakterii • omówienie rodzajów taksji • charakteryzowanie poszczególnych grup systematycznych bakterii • omówienie znaczenia bakterii • charakteryzowanie wybranych chorób bakteryjnych człowieka 		<p>sposobów odżywiania się, oddychania i rozmnażania się</p> <ul style="list-style-type: none"> • gra dydaktyczna <i>memory</i> dotycząca chorób bakteryjnych człowieka • wykonywanie plakatu przedstawiającego znaczenie bakterii, z wykorzystaniem tekstu źródłowego 	<p>schematy struktur komórkowych z kolorowych kartek, magnesy</p> <ul style="list-style-type: none"> • nazwy sposobów odżywiania się, oddychania i rozmnażania się na pojedynczych kartkach • korzenie roślin motylkowatych z brodawkami • kartki z nazwami chorób, przykładowymi drogami zakażenia, objawami i profilaktyką • arkusze brystolu, mazaki, tekst źródłowy dotyczący znaczenia bakterii 			
4	Protisty – proste organizmy eukariotyczne	<ul style="list-style-type: none"> • budowa i czynności życiowe protistów zwierzęcych (ruch i reakcja na bodźce, odżywianie, osmoregulacja i wydalanie, rozmnażanie) • budowa i czynności życiowe protistów 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikowanie protistów ze względu na budowę, zdolność poruszania się i sposób odżywiania • podanie przykładów przedstawicieli poszczególnych grup protistów • omówienie budowy komórki protistów zwierzęcych • omówienie rodzajów poruszania się protistów zwierzęcych • omówienie odżywiania się 	IV.4.1 IV. 4.2 IV.4.3 IV.4.4	<ul style="list-style-type: none"> • przyporządkowanie nazw struktur komórkowych do schematów budowy protistów zwierzęcych i roślinopodobnych • obserwacja mikroskopowa żywych pantofelków i roztoczka oraz innych 	<ul style="list-style-type: none"> • schematy budowy komórek protistów zwierzęcych i roślinopodobnych oraz nazwy struktur na odrębnych kartkach • hodowle pantofelka i roztoczka, mikroskopy, materiały do wykonania preparatów 	2	3	3

		<p>roślinopodobnych (odżywanie, rozmnażanie)</p> <ul style="list-style-type: none"> • charakterystyka protistów grzybopodobnych • przegląd i charakterystyka wybranych typów protistów • znaczenie protistów • choroby człowieka wywołane przez protisty 	<p>protistów zwierzęcych</p> <ul style="list-style-type: none"> • porównanie pinocytozy z fagocytozą • omówienie wydalania i osmoregulacji u protistów zwierzęcych • wyjaśnienie roli wodniczek w odżywianiu się i wydalaniu protistów • omówienie rozmnażania się płciowego i bezpłciowego protistów zwierzęcych • wyjaśnienie przebiegu i znaczenia koniugacji u pantofelka • wykazanie różnic między cyklem rozwojowym z mejozą pregamiczną a cyklem rozwojowym z mejozą postgamiczną • analizowanie cyklu rozwojowego zarodźca malarii • przeprowadzenie obserwacji mikroskopowej pantofelka • poznanie cech charakterystycznych protistów roślinopodobnych • omówienie budowy form jednokomórkowych i wielokomórkowych protistów roślinopodobnych • podanie rodzajów plech występujących u protistów roślinopodobnych • omówienie odżywiania się protistów roślinopodobnych • podanie barwników fotosyntetycznych i materiałów zapasowych występujących u protistów roślinopodobnych • omówienie rozmnażania się protistów roślinopodobnych • porównanie izogamii, anizogamii i 		<p>przedstawicieli protistów</p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzowanie budowy wybranych przedstawicieli protistów roślinopodobnych • zastosowanie metody skrzynki odkryć dla przedstawienia znaczenia protistów • praca z tekstem źródłowym 	<p>mikroskopowych, trwale preparaty z przedstawicielami protistów</p> <ul style="list-style-type: none"> • okazy zielnikowe wybranych przedstawicieli protistów roślinopodobnych • skrzynka odkryć z fotografiami oraz ilustracjami protistów, wycinkami z gazet, mazaki, arkusze szarego papieru, klej • teksty źródłowe z charakterystyką chorób wywołanych przez protisty 			
--	--	--	---	--	---	---	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> oogamii • porównanie izomorficznej przemiany pokoleń z heteromorficzną przemianą pokoleń • analizowanie przemiany pokoleń u listownicy • omówienie cech charakterystycznych dla protistów grzybopodobnych • przeprowadzenie obserwacji makroskopowej strzępek przedstawiciela protistów grzybopodobnych • charakteryzowanie wybranych przedstawicieli protistów • omówienie znaczenia protistów • charakteryzowanie wybranych chorób człowieka wywołanych przez protisty 						
5	Grzyby – cudzożywne beztkankowce. Porosty	<ul style="list-style-type: none"> • cechy charakterystyczne grzybów • budowa grzybów • odżywianie się i oddychanie grzybów • sposoby rozmnażania się grzybów • cykle rozwojowe sprzężniowców, workowców i podstawczaków • przegląd i charakterystyka poszczególnych typów grzybów • znaczenie grzybów • budowa i rodzaje plech porostów 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie cech charakterystycznych grzybów • poznanie budowy grzybów • definiowanie pojęć: <i>grzybnia, strzępki, owocnik, przemiana faz jądrowych</i> • wykazanie, dlaczego grzyby są plechowcami • omówienie sposobów odżywiania, oddychania i rozmnażania się grzybów • podanie przedstawicieli poszczególnych typów grzybów • omówienie budowy strzępek • porównanie mikoryzy ektotroficznej z mikoryzą endotroficznej • porównanie rodzajów zarodników grzybów 	IV.10.1 IV.10.2 IV.10.3 IV.10.4 IV.10.5 IV.10.6 IV.10.7 IV.10.8	<ul style="list-style-type: none"> • tworzenie mapy mentalnej prezentującej czynności życiowe grzybów • obserwowanie budowy grzybów • analizowanie cykli życiowych grzybów • pogadanka na temat znaczenia grzybów • klasyfikowanie przedstawicieli grzybów do poszczególnych typów, • rozpoznawanie grzybów jadalnych i trujących • obserwowanie budowy plechy 	<ul style="list-style-type: none"> • rozsypanka wyrazowa z przykładami czynności życiowych grzybów • plansza z budową grzyba • plansze lub foliogramy przedstawiające cykle rozwojowe grzybów • materiały do pogadanki dotyczącej znaczenia grzybów w postaci naturalnych okazów, opakowań po produktach spożywczych, ilustracji • plansza przedstawiająca 	2	2	3

		<ul style="list-style-type: none"> • znaczenie porostów 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie i porównanie cykli rozwojowych sprężniowców, workowców i podstawczaków • rozróżnianie rodzajów hymenoforów u podstawczaków • porównanie cech poszczególnych typów grzybów • omówienie znaczenia grzybów w środowisku i gospodarce człowieka • omówienie budowy, występowania i sposobu życia porostów • charakteryzowanie rodzajów plech porostów • wyjaśnienie znaczenia porostów jako organizmów pionierskich oraz bioindykatorów • omówienie zależności pomiędzy grzybami a zielenicami i sinicami tworzącymi porosty • wyjaśnienie sposobu rozmnażania się porostów przez rozmnożki • omówienie znaczenia porostów 		<ul style="list-style-type: none"> porostów • rozróżnianie plech porostów 	<ul style="list-style-type: none"> budowę plechy porostów • okazy porostów 					
6	Powtórzenie i utwalenie wiadomości	Powtórzenie i utwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziału IV						1	1	1	
7	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału IV						1	1	1	
V. Różnorodność roślin											
1	Rośliny pierwotnie wodne	<ul style="list-style-type: none"> • cechy królestwa roślin • formy organizacji budowy roślin pierwotnie wodnych • sposoby rozmnażania się roślin pierwotnie wodnych • przegląd i 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazanie cech właściwych wyłącznie roślinom • podanie cech charakterystycznych dla roślin pierwotnie wodnych • omówienie form organizacji i budowy roślin pierwotnie wodnych • wyjaśnienie trudności w klasyfikacji systematycznej 	IV.4.3	<ul style="list-style-type: none"> • charakterystyka budowy plech na przykładzie okazów zielnikowych • obserwacja mikroskopowa preparatów zielenic • analizowanie na 	<ul style="list-style-type: none"> • okazy zielnikowe zielenic i krasnorostów • mikroskopy, preparaty trwałe, okazy pierwotka, materiały do przygotowania preparatów nietrwałych • plansza z przemianą 			1	1	1

		<p>charakterystyka krasnorostów i zielenic</p> <ul style="list-style-type: none"> • znaczenie krasnorostów i zielenic • omówienie występowania krasnorostów i zielenic 	<p>krasnorostów i zielenic</p> <ul style="list-style-type: none"> • omówienie sposobów rozmnażania się krasnorostów i zielenic • omówienie przemiany pokoleń na przykładzie ulwy sałatowej • omówienie koniugacji u skrętnicy • charakteryzowanie krasnorostów i zielenic pod względem budowy • omówienie występowania krasnorostów i zielenic • omówienie znaczenia krasnorostów i zielenic 		<p>podstawie planszy przemiany pokoleń u ulwy sałatowej</p> <ul style="list-style-type: none"> • porządkowanie etapów koniugacji skrętnicy i ich charakterystyka • pokaz połączony z wykładem i prezentacją charakteryzującą krasnorosty i zielenice oraz ich znaczenie 	<p>pokoleń u ulwy sałatowej</p> <ul style="list-style-type: none"> • ilustracje kolejnych etapów koniugacji skrętnicy • prezentacje multimedialne opracowane przez uczniów, charakteryzujące krasnorosty, zielenice i ich znaczenie 			
2	Główne kierunki rozwoju roślin lądowych	<ul style="list-style-type: none"> • cechy potwierdzające pokrewieństwo ramienicowych z roślinami lądowymi • adaptacje roślin do życia na lądzie • ryniofity – pierwsze rośliny lądowe • teoria telomowa • grupy morfologiczno-rozwojowe roślin lądowych 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie cech środowiska wodnego • omówienie pochodzenia roślin lądowych • podanie przykładów adaptacji roślin do życia na lądzie • poznanie budowy ryniofitów • omówienie teorii telomowej • omówienie grup morfologiczno-rozwojowych roślin lądowych • porównanie warunków panujących w wodzie i na lądzie 	IV.5.1	<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystanie metody „za” i „przeciw” przy charakterystyce warunków życia w wodzie i na lądzie • analizowanie cech morfologicznych ryniofitów • analizowanie przekształcania się telomów na podstawie plakatu • klasyfikowanie grup morfologiczno-rozwojowych roślin 	<ul style="list-style-type: none"> • ilustracje ryniofitów • plakat przedstawiający etapy teorii telomowej • rozsypanka wyrazowa z nazwami grup morfologiczno-rozwojowych roślin 	1	1	1
3	Tkanki roślinne	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikacja tkanek na twórcze i stałe • charakterystyka tkanek twórczych • rodzaje, budowa i rola tkanek okrywających, miękiszowych, wzmacniających i przewodzących • utwory wydzielnicze 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikowanie i identyfikowanie tkanek roślinnych • omówienie charakterystycznych cech i funkcji tkanek twórczych • podanie przykładów merystemów pierwotnych i wtórnych oraz wyjaśnienie ich funkcji • wskazanie lokalizacji merystemów w roślinie • omówienie charakterystycznych 	IV. 6.1	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikowanie tkanek przy pomocy rozsypanki wyrazowej • metoda stacyjek z zastosowaniem: obserwacji mikroskopowej, uzupełniania kart pracy z podręcznikiem • konkurs 	<ul style="list-style-type: none"> • kartki z nazwami tkanek • materiały na każde stanowisko pracy: podręcznik, mikroskop, preparaty trwałe, materiały potrzebne do wykonania preparatów nietrwałych m.in. szkiełka nakrywkowe, 	2	2	3

			<p>cech tkanek stałych</p> <ul style="list-style-type: none"> • omówienie budowy i funkcji tkanek okrywających • podanie wytworów epidermy i omówienie ich znaczenia • poznanie budowy i funkcji poszczególnych rodzajów miękiszu • poznanie budowy i funkcji tkanek wzmacniających • omówienie budowy tkanki przewodzącej • wskazanie cech budowy drewna i łyka, które umożliwiają tym tkankom przewodzenie substancji • wyjaśnienie mechanizmu zamykania i otwierania aparatów szparkowych • omówienie sposobu powstawania, budowy oraz znaczenia korkowicy • wyjaśnienie znaczenia kutykuli • porównanie rodzajów tkanek wzmacniających i przewodzących • podanie przykładów wewnętrznych i powierzchniowych utworów wydzielniczych • rozpoznawanie tkanek roślinnych na preparatach mikroskopowych 		<p>rozpoznawania tkanek</p> <ul style="list-style-type: none"> • uzupełnianie kart pracy 	<p>podstawowe, woda, fragmenty roślin</p> <ul style="list-style-type: none"> • ilustracje lub fotografie tkanek • karty pracy 			
4	Budowa i funkcje korzenia	<ul style="list-style-type: none"> • budowa morfologiczna i funkcje korzenia • budowa pierwotna korzenia • budowa wtórna korzenia • modyfikacje budowy i funkcji korzeni 	<ul style="list-style-type: none"> • podanie głównych funkcji korzenia • omówienie budowy strefowej korzenia • porównanie budowy palowego i wiązkowego systemu korzeniowego • omówienie budowy pierwotnej i wtórnej korzenia • podanie przykładów modyfikacji budowy korzeni • przedstawienie sposobu powstawania wtórnych tkanek merystatycznych w korzeniu oraz 	IV.6.2 IV. 6.3 IV.6.4	<ul style="list-style-type: none"> • obserwowanie strefowej budowy korzenia • rozpoznawanie i charakteryzowanie systemów korzeniowych • analizowanie budowy pierwotnej i wtórnej korzenia • rozpoznawanie i charakteryzowanie 	<ul style="list-style-type: none"> • plansza ze strefową budową korzenia • okazy roślin z różnymi systemami korzeniowymi • foliogramy z budową pierwotną i wtórnią korzenia • okazy roślin z różnymi rodzajami modyfikacji korzeni • mikroskop, preparaty 	1	1	1

			efektów ich działania • przeprowadzenie obserwacji mikroskopowej korzenia		modyfikacji budowy korzeni • obserwacja mikroskopowa budowy korzenia	trwałe, materiały do wykonania preparatów nietrwałych z korzeni roślin			
5	Budowa i funkcje łodygi	<ul style="list-style-type: none"> • funkcje łodygi • budowa pierwotna łodygi • budowa wtórna łodygi • rodzaje łodyg • modyfikacje budowy łodyg 	<ul style="list-style-type: none"> • podanie funkcji łodygi • omówienie budowy pierwotnej i wtórnej łodygi • podanie przykładów modyfikacji budowy łodygi • omówienie etapów przyrostu na grubość łodygi • przedstawienie sposobu powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w łodydze oraz efektów ich działania • omówienie rodzajów łodyg w zależności od stopnia trwałości • przeprowadzenie obserwacji mikroskopowej budowy łodygi rośliny dwuliściennej 	IV.6.2 IV.6.3 IV.6.4	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacja budowy pędu • analizowanie budowy pierwotnej i wtórnej łodygi • rozpoznawanie i charakteryzowanie na podstawie okazów roślin modyfikacji budowy łodygi • obserwacja mikroskopowa budowy łodygi 	<ul style="list-style-type: none"> • okazy roślin żywe lub zielnikowe • plansza z budową pierwotną i wtórną łodygi • okazy roślin ze zmodyfikowanymi łodygami • mikroskop, preparaty trwałe, materiały do wykonania preparatów nietrwałych z łodyg roślin 	1	1	2
6	Budowa i funkcje liści	<ul style="list-style-type: none"> • funkcje liści • budowa morfologiczna liścia • typy ulistnienia • różnorodność liści • budowa anatomiczna liścia • modyfikacje budowy i funkcji liści 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie funkcji liści • definiowanie pojęcia <i>ulistnienie</i> • charakteryzowanie typów ulistnienia oraz rodzajów nerwacji i liści • podanie przykładów liści pojedynczych i złożonych • poznanie budowy morfologicznej i anatomicznej liścia • omówienie przykładów modyfikacji budowy liści • omówienie roli poszczególnych elementów liścia • porównanie miękiszu palisadowego z miękiszem gąbczastym • porównanie budowy anatomicznej liścia rośliny iglastej z budową liścia 	IV.6.2 IV.6.3 IV.6.4	<ul style="list-style-type: none"> • obserwowanie budowy morfologicznej liścia, typów ulistnienia, rodzajów nerwacji i rodzajów liści • analizowanie budowy anatomicznej liścia rośliny dwuliściennej i iglastej • obserwowanie modyfikacji budowy liścia • obserwacja mikroskopowa liści 	<ul style="list-style-type: none"> • okazy liści, lupy • okazy roślin o różnych typach ulistnienia • plansza z budową anatomiczną liścia • okazy zmodyfikowanych liści • mikroskop, preparaty trwałe, materiały do przygotowania preparatów nietrwałych 	1	1	2

			rośliny okrytonasiennej						
7	Mszaki – rośliny o dominującym gametoficie	<ul style="list-style-type: none"> • cechy charakterystyczne mszaków • cechy plechowców i organowców • budowa gametofitu i sporofitu mszaków • rozmnażanie się mszaków • przegląd i charakterystyka gromad mszaków • znaczenie mszaków 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie występowania i cech charakterystycznych mszaków • wskazanie u mszaków cech plechowców i organowców • poznanie budowy gametofitu i sporofitu mszaków • omówienie cyklu rozwojowego mszaków • wskazanie pokolenia diploidalnego i haploidalnego w cyklu rozwojowym • wskazanie miejsca zachodzenia i omówienie znaczenie mejozy w cyklu rozwojowym • podanie przykładów przedstawicieli mchów, wątrobowców i glewików • wskazanie cech charakterystycznych poszczególnych grup mchów • wskazanie cech charakterystycznych mchów, wątrobowców i glewików • porównanie gametofitów i sporofitów u mchów, wątrobowców i glewików • omówienie budowy liścia wątrobowców na przykładzie porostnicy • omówienie znaczenie mszaków 	IV.5.2 IV.5.3 IV.5.6	<ul style="list-style-type: none"> • obserwowanie na podstawie okazów cech budowy mszaków • analizowanie na podstawie planszy budowy anatomicznej płonnika • obserwacja mikroskopowa budowy płonnika • analizowanie na podstawie planszy poszczególnych etapów cyklu rozwojowego płonnika 	<ul style="list-style-type: none"> • okazy mchów, wątrobowców i glewików, lupy • plansza z budową anatomiczną płonnika • mikroskop, preparaty trwałe, materiały do przygotowania preparatów nietrwałych • plansza z cyklem rozwojowym płonnika • kartki przedstawiające etapy cyklu rozwojowego płonnika i nazwy poszczególnych etapów do rozsypki 	1	1	2
8	Paprotniki – zarodnikowe rośliny naczyniowe	<ul style="list-style-type: none"> • cechy charakterystyczne paprotników • budowa gametofitu i sporofitu u paprotników • budowa paprociowych, widłakowych i 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie cech morfologiczno-rozwojowych paprotników • poznanie budowy gametofitu i sporofitu paprotników • omówienie cech charakterystycznych paprociowych, widłakowych i skrzypowych • wskazanie cech 	IV.5.2 IV.5.3 IV.5.6	<ul style="list-style-type: none"> • analizowanie na podstawie okazów cech morfologicznych sporofitu przedstawicieli paprotników • analizowanie, na podstawie obserwacji i 	<ul style="list-style-type: none"> • okazy paprociowych i skrzypowych • ilustracje widłakowych • plansza z cyklem rozwojowym paprotników jednako- i różnozarodnikowych 	1	2	2

		<p>skrzypowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozmnażanie się paprotników • przegląd paprotników • znaczenie paprotników 	<p>charakterystycznych w cyklu rozwojowym u paprotników</p> <ul style="list-style-type: none"> • podanie przedstawicieli paprociowych, widłakowych i skrzypowych • omówienie budowy morfologicznej i anatomicznej paprociowych • wskazanie i nazywanie elementów budowy sporofitu paprociowych, widłakowych i skrzypowych • omówienie cyklu rozwojowego paprotników jednakozarodnikowych na przykładzie narecznicy samezej • omówienie cyklu rozwojowego paprotników różnozarodnikowych na przykładzie widliczki ostrozębnej • charakteryzowanie przedstawicieli paprociowych, widłakowych i skrzypowych • podanie przykładów gatunków widłakowych, skrzypowych i paprociowych żyjących w Polsce oraz objętych ochroną prawną • omówienie znaczenia paprotników 		<p>aktywnego opisu porównującego, cyklu rozwojowego paprotników jedno- i różnozarodnikowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzowanie przedstawicieli widłakowych, skrzypowych i paprociowych wraz z uwzględnieniem ich znaczenia w życiu człowieka i środowisku • porównywanie metodą kosza i walizki zróżnicowania cech u widłakowych, skrzypowych i paprociowych • obserwacja mikroskopowa paprotników 	<ul style="list-style-type: none"> • rozsypanka wyrazowa z ilustracjami poszczególnych etapów cyklu rozwojowego paprotników jedno- i różnozarodnikowych dla grup • prezentacja multimedialna przygotowana przez wybranych uczniów dotycząca przeglądu systematycznego i znaczenia przedstawicieli widłakowych, skrzypowych i paprociowych • zdania na kartkach zawierające charakterystyczne cechy widłakowych, skrzypowych i paprociowych • mikroskop, preparaty trwale dotyczące budowy anatomicznej paprotników 			
9	Nagozalążkowe – rośliny kwiatowe z nieosłoniętym zalążkiem	<ul style="list-style-type: none"> • cechy roślin nasiennych u nagozalążkowych • budowa sporofitu i gametofitu nagozalążkowych • cykl rozwojowy roślin nagozalążkowych • przegląd roślin nagozalążkowych • znaczenie roślin 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie cech charakterystycznych roślin nagozalążkowych • wyjaśnienie genezy nazw: <i>nagozalążkowe</i>, <i>nagonasienne</i> • poznanie budowy sporofitu roślin nagozalążkowych • omówienie znaczenia kwiatu, nasion, zalążka i łagiewki pyłkowej u nagozalążkowych • przedstawienie budowy kwiatu 	IV.5.2 IV.5.3 IV.5.4 IV.5.6	<ul style="list-style-type: none"> • analizowanie na podstawie ilustracji i okazów budowy kwiatu żeńskiego i męskiego sosny zwyczajnej • analizowanie budowy i rozwoju gametofitu męskiego i żeńskiego sosny • analizowanie etapów cyklu rozwojowego 	<ul style="list-style-type: none"> • ilustracja kwiatu żeńskiego i męskiego sosny zwyczajnej oraz nazwy poszczególnych elementów budowy na kartkach • kwiatostany żeńskie i męskie sosny • foliogramy z budową i rozwojem gametofitu męskiego i żeńskiego 	2	2	3

		nagozalążkowych	<p>rośliny nagozalążkowej i wskazanie elementów homologicznych do struktur poznanych u paprotników</p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawienie budowy i rozwoju gametofitu męskiego i żeńskiego u roślin nagozalążkowych • przedstawienie przebiegu cyklu rozwojowego u roślin nagozalążkowych na przykładzie cyklu rozwojowego sosny zwyczajnej • omówienie budowy nasienia sosny zwyczajnej • wskazanie cech wspólnych roślin nagozalążkowych wielkolistnych oraz podanie przykładów ich przedstawicieli • wskazanie cech wspólnych roślin nagozalążkowych drobnolistnych oraz podanie przykładów ich przedstawicieli • podanie gatunków roślin nagozalążkowych objętych w Polsce ścisłą ochroną gatunkową • scharakteryzowanie wybranych przedstawicieli roślin szpilkowych w Polsce • omówienie znaczenia roślin nagozalążkowych 		<p>sosny zwyczajnej</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawianie zróżnicowania gatunkowego i znaczenia nagozalążkowych w grupach • uzupełnianie kart pracy 	<p>sosny</p> <ul style="list-style-type: none"> • plansza lub animacja przedstawiająca cykl rozwojowy sosny zwyczajnej • ilustracje lub fotografie nagozalążkowych wielkolistnych oraz okazy miłorzębowych i szpilkowych • atlasy, klucze do oznaczania roślin, lupy • karty pracy 			
10	Okrytozalążko we – rośliny wytwarzające owoce	<ul style="list-style-type: none"> • cechy charakterystyczne okrytozalążkowych • budowa sporofitu i gametofitu okrytozalążkowych • sposoby zapylania • samozapylanie a zapłodnienie krzyżowe • mechanizmy ochrony 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazanie cech charakterystycznych roślin okrytozalążkowych • wyjaśnienie genezy nazw: <i>okrytozalążkowe</i>, <i>okrytonasienne</i> • scharakteryzowanie sporofitu roślin okrytozalążkowych • przedstawienie rodzajów kwiatów • omówienie budowy obupłciowego kwiatu rośliny okrytozalążkowej 	<p>IV.5.2 IV.5.3 IV.5.5 IV.5.6 IV.8.1 IV.8.2 IV.8.3 IV.8.4</p>	<ul style="list-style-type: none"> • analizowanie na podstawie okazów budowy kwiatu obupłciowego rośliny okrytozalążkowej • rozróżnianie rodzajów kwiatostanów • obserwowanie powstawania i budowy gametofitu męskiego i 	<ul style="list-style-type: none"> • okazy wybranych roślin okrytozalążkowych, lupy • elementy kwiatu obupłciowego z kolorowego brystolu i kartki z ich nazwami, magnesy • schematyczne rysunki 	3	3	4

	<p>roślin przed samozapyleniem</p> <ul style="list-style-type: none"> • cykl rozwojowy rośliny okrytozalążkowej • budowa nasienia • rodzaje owoców • przegląd roślin okrytozalążkowych • porównanie roślin jednoliściennych z roślinami dwuliściennymi • sposoby rozprzestrzeniania się nasion • znaczenie roślin okrytozalążkowych 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie przebiegu cyklu rozwojowego u roślin okrytozalążkowych • wyjaśnienie znaczenia wykształcenia się nasion dla opanowania środowiska lądowego przez rośliny • rozróżnianie rodzajów kwiatów • definiowanie pojęć: <i>pręcikowie</i>, <i>ślupkowie</i>, <i>kwiatostan</i> • omówienie budowy i rozwoju gametofitu męskiego i żeńskiego u rośliny okrytozalążkowej • wyjaśnienie na przykładach związku między budową kwiatu u rośliny okrytozalążkowej a sposobem jego zapylania • omówienie mechanizmów zapobiegających samozapyleniu • poznanie przebiegu i efektów podwójnego zapłodnienia • omówienie budowy nasienia • podanie kryterium podziału nasion na bielmowe, bezbielmowe i obielmowe • podanie przykładów owoców pojedynczych (suchych i mięsistych), zbiorowych i owocostanów • wyjaśnienie pojęcia <i>partenokarpia</i> • porównanie sposobów powstawania różnych owoców • porównanie cech budowy morfologicznej i anatomicznej u roślin jednoliściennych i dwuliściennych • charakteryzowanie wybranych rodzin dwuliściennych i jednoliściennych • wskazanie związku między budową 		<p>żeńskiego</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizowanie metodą „za” i „przeciw” związku między budową kwiatu a sposobem rozsiewania u roślin owadopylnych i wiatropylnych • analizowanie cyklu rozwojowego z wykorzystaniem osi czasu i obserwacji • klasyfikowanie owoców i owocostanów • przegląd wybranych grup roślin jedno- i dwuliściennych oraz omówienie ich znaczenia • analizowanie związku między budową nasion i owoców a sposobem rozprzestrzeniania nasion i owoców • uzupełnianie kart pracy 	<p>kwiatostanów oraz kartki z ich nazwami do rozsypanki dla grup</p> <ul style="list-style-type: none"> • plansze przedstawiające powstawanie gametofitu męskiego i żeńskiego • materiały źródłowe dotyczące budowy kwiatów i sposobów ich zapylania • plansza ze schematem cyklu rozwojowego oraz kartki z opisem kolejnych etapów dla grup i schematem osi czasu • przykłady różnych typów owoców i owocostanów oraz kartki z ich nazwami dla grup • atlasy roślin, klucze do oznaczania roślin, okazy roślin • przykłady nasion i owoców w zależności od sposobu rozsiewania • karty pracy 			
--	--	--	--	--	--	--	--	--

			nasion i owoców a ich sposobem rozprzestrzeniania się • omówienie znaczenia roślin okrytozalążkowych						
11	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziału V					1	1	2
12	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału V					1	1	1
VI. Funkcjonowanie roślin									
1	Transport wody, soli mineralnych i substancji odżywczych	<ul style="list-style-type: none"> • rola wody w życiu rośliny • pobieranie soli mineralnych przez rośliny • potencjał wody w roślinie • mechanizm pobierania i przewodzenia wody • transport wody i soli mineralnych • regulacja ilości wody w roślinie • bilans wodny • transport substancji odżywczych 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie roli wody w życiu rośliny • omówienie biernego i czynnego mechanizm pobierania wody • wyjaśnienie pojęć: <i>transpiracja, parcie korzeniowe, gutacja, wiosenny płacz roślin</i> • omówienie bilansu wodnego w organizmie rośliny • omówienie etapów transportu wody i soli mineralnych w roślinie • podanie różnych rodzajów transpiracji • określenie skutków niedoboru wody w roślinie • omówienie sposobu pobierania soli mineralnych przez rośliny • wyjaśnienie pojęć: <i>potencjał wody, ciśnienie hydrostatyczne, ciśnienie osmotyczne</i> • wyjaśnienie roli sił kohezji i adhezji w przewodzeniu wody • omówienie czynników wpływających na intensywność transpiracji 	IV.7.2 IV.7.4	<ul style="list-style-type: none"> • analizowanie etapów transportu wody i soli mineralnych w roślinie na podstawie planszy • obserwacja drogi przepływu wody i soli mineralnych w roślinie • doświadczenie mające na celu zbadanie wpływu natężenia światła na intensywność fotosyntezy • uzupełnianie kart pracy 	<ul style="list-style-type: none"> • plansza przedstawiająca etapy transportu wody i soli mineralnych • plansza przedstawiająca transport wody kanałem apoplastycznym i symplastycznym • zlewka, roztwór wodny atramentu, nożyczki, roślina o białych płatkach korony • zlewki, liście pelargonii, olej • karty pracy 	2	2	2

			<ul style="list-style-type: none"> • przedstawienie mechanizmu zamykania i otwierania się aparatów szparkowych • omówienie transportu asymilatów w roślinie • przeprowadzenie obserwacji przepływu wody i soli mineralnych w roślinie • zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczenia mającego na celu zbadanie wpływu natężenia światła na intensywność transpiracji 						
2	Wzrost i rozwój roślin okrytonasiennych	<ul style="list-style-type: none"> • etapy ontogenezy rośliny okrytonasiennej • charakterystyka stadium wegetatywnego • charakterystyka stadium generatywnego • starzenie się i obumieranie rośliny 	<ul style="list-style-type: none"> • definiowanie pojęć: <i>wzrost rośliny</i>, <i>rozwój rośliny</i> • omówienie etapów ontogenezy rośliny okrytonasiennej • charakteryzowanie sposobów wegetatywnego rozmnażania się roślin • omówienie kiełkowania nasion • omówienie procesów wzrostu i rozwoju embrionalnego rośliny okrytonasiennej dwuliściennej od momentu zapłodnienia do powstania nasienia • określenie warunków względnego i bezwzględnego spoczynku nasion • omówienie procesów zachodzących w okresie wzrostu wegetatywnego siewki • zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczenia, którego celem jest zbadanie biegunowości pędów rośliny • porównanie kiełkowania nadziemnego (epigeicznego) z kiełkowaniem podziemnym (hipogeicznym) • omówienie wpływu temperatury i 	IV.8.5 IV.9.3	<ul style="list-style-type: none"> • heureza • przeprowadzenie doświadczenia mającego na celu zbadanie biegunowości fragmentów pędów u wierzby • układanie rozsypani wyrazowej 	<ul style="list-style-type: none"> • pędy wierzby, duży słój z zamykaną płytą korkową, bibuła, woda, nitka, pinezki • kartki z nazwami poszczególnych etapów ontogenezy roślin i nazwami procesów zachodzących podczas danego etapu 	1	2	2

			<p>długości dnia i nocy na zakwitanie roślin</p> <ul style="list-style-type: none"> • definiowanie pojęć: <i>wernalizacja</i>, <i>fotoperiodyzm</i> • charakteryzowanie roślin należących do roślin: krótkiego dnia (RKD), długiego dnia (RDD) i neutralnych (RN) • wyjaśnienie pojęć: <i>rośliny monokarpiczne</i>, <i>rośliny polikarpiczne</i> • podanie przykładów roślin monokarpicznych i polikarpicznych 						
3	Regulatory wzrostu i rozwoju roślin	<ul style="list-style-type: none"> • cechy hormonów roślinnych • działanie i cechy charakterystyczne fitohormonów: auksyn, giberelin, cytokinin, inhibitorów wzrostu i etylenu 	<ul style="list-style-type: none"> • definiowanie pojęcia <i>fitohormony</i> • podanie pięciu głównych grup fitohormonów • omówienie najważniejszych funkcji auksyn, giberelin, cytokinin, inhibitorów wzrostu i etylenu • podanie przykładów wykorzystania fitohormonów w praktyce rolniczej i ogrodniczej • analizowanie wykresu przedstawiającego wpływ stężenia auksyn na wzrost korzeni i łodyg • omówienie wpływu auksyn, giberelin i cytokin na procesy wzrostu i rozwoju roślin • porównanie wpływów auksyn, cytokin i giberelin na rośliny • wyjaśnienie wpływu inhibitorów wzrostu na kiełkowanie nasion i reakcje obronne roślin • wyjaśnienie wpływu etylenu na dojrzewanie owoców i zrzucanie liści • określenie roli fitohormonów w uruchamianiu reakcji obronnych roślin poddanych działaniu czynników stresowych 	IV.9.2	<ul style="list-style-type: none"> • heureza • podsumowanie informacji dotyczących hormonów roślinnych metodą skrzynki pytań 	<ul style="list-style-type: none"> • krótkie pytania na kartkach dotyczące znaczenia fitohormonów 	1	2	2
4	Reakcje roślin na	• typy ruchów u roślin	• wskazanie kryteriów podziału	IV.9.1	• wykonanie mapy	• arkusze szarego	1	1	2

	bodźce	<ul style="list-style-type: none"> tropizmy jako ruchy organów roślin naczyniowych na zewnętrzny bodziec kierunkowy rodzaje tropizmów nastie jako ruchy organów roślin na zewnętrzny bodziec nieukierunkowany rodzaje nastii 	<p>ruchów roślin oraz podanie przykładów poszczególnych rodzajów ruchu</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnienie różnicy między tropizmami a nastiami wyjaśnienie mechanizmu powstawania ruchów wzrostowych i turgorowych wskazanie różnicy między tropizmem dodatnim a tropizmem ujemnym omówienie rodzajów tropizmów i nastii w zależności od rodzaju bodźca zewnętrznego wyjaśnienie znaczenia auksyn w reakcjach ruchowych roślin zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczenia, którego celem jest zbadanie geotropizmu korzenia i pędu wyjaśnienie przyczyny odmiennej reakcji korzenia i łodygi na działanie siły grawitacyjnej omówienie przykładów nastii wyjaśnienie, że nastie mogą mieć charakter ruchów turgorowych i wzrostowych 		<p>mentalnej prezentującej charakterystykę rodzajów tropizmów oraz nastii (praca w grupach)</p> <ul style="list-style-type: none"> przeprowadzenie doświadczenia mającego na celu zbadanie geotropizmu korzenia i pędu uzupełnianie kart pracy 	<p>papieru, mazaki, taśma dwustronna, kartki z nazwami rodzajów tropizmów i nastii, materiały źródłowe na temat tropizmów i nastii, ilustracje przedstawiające przykładowe ruchy roślin</p> <ul style="list-style-type: none"> hodowla siewek grochu, naczynie prostokątne, szklana pokrywa, woda, trociny, czarny papier karty pracy 			
5	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziału VI				1	1	1	
6	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału VI				1	1	1	
VII. Różnorodność bezkręgowców									
1	Kryteria klasyfikacji zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> kryteria i podział królestwa zwierząt zwierzęta 	<ul style="list-style-type: none"> sklasyfikowanie i podanie przykładów zwierząt na podstawie następujących kryteriów: 	IV.13.1 IV.13.18	<ul style="list-style-type: none"> wykład połączony z tworzeniem w grupach mapy 	<ul style="list-style-type: none"> kartki z nazwami typów zwierząt, ich ilustracjami oraz 	1	1	2

		<p>beztkankowe i tkankowe</p> <ul style="list-style-type: none"> • zwierzęta dwuwarstwowe i trójwarstwowe • zwierzęta pierwouste i wtórouste • podział zwierząt celomatycznych 	<p>wykształcenie tkanek, rodzaj symetrii, liczba listków zarodkowych, występowanie lub brak wtórnej jamy ciała, przekształcenie się prągnięty, sposób bruzdkowania i powstawanie mezodermy</p> <ul style="list-style-type: none"> • omówienie etapów rozwoju zarodkowego u zwierząt • wyjaśnienie pojęć: <i>zwierzęta dwuwarstwowe i trójwarstwowe, pierwouste i wtórouste</i> • wskazanie związku między symetrią ciała i budową ciała a trybem życia zwierzęcia • wyjaśnienie, w jaki sposób u zwierząt pierwoustych i wtóroustych powstają: otwór gębowy, otwór odbytowy i mezoderma • charakteryzowanie zwierząt acelomatycznych, pseudocelomatycznych i celomatycznych • klasyfikowanie zwierząt celomatycznych ze względu na rodzaj segmentacji i obecność lub brak struny grzbietowej 		<p>mentalnej prezentującej podział zwierząt ze względu na przebieg rozwoju zarodkowego i budowę ciała</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizowanie przebiegu i efektów bruzdkowania oraz formowania się listków zarodkowych 	<p>nazwami przykładowych grup zwierząt</p> <ul style="list-style-type: none"> • plansza przedstawiająca przebieg i efekty bruzdkowania i oraz formowania się listków zarodkowych 			
2	Gąbki – zwierzęta beztkankowe	<ul style="list-style-type: none"> • ogólna budowa ciała gąbek • czynności życiowe gąbek • przegląd gąbek • znaczenie gąbek 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie środowiska i trybu życia gąbek • przedstawienie ogólnego planu budowy gąbki • omówienie podstawowych czynności życiowych gąbek • omówienie bezpłciowego i płciowego rozmnażania się gąbek • wyjaśnienie, na czym polegają totipotencjalne właściwości komórek • porównanie typów gąbek • poznanie roli komórek 	IV.11.1	<ul style="list-style-type: none"> • analizowanie budowy ciała gąbki • obserwacja typów budowy gąbek • heureka dotycząca temat czynności życiowych gąbek • analizowanie prezentacji z przeglądem gąbek i ich znaczeniem, połączona z 	<ul style="list-style-type: none"> • plansza z budową ciała gąbki • foliogramy ze schematami typów budowy gąbek • przykładowe okazy gąbek • prezentacja multimedialna na temat przeglądu i znaczenia gąbek przygotowana przez uczniów 	1	1	1

			kołnierzykowych • wyjaśnienie, dlaczego gąbki nazywa się filtratorami • omówienie budowy ściany ciała gąbek • charakteryzowanie poszczególnych gromad gąbek i podanie przykładów ich przedstawicieli • omówienie znaczenie gąbek		pogadanką				
3	Tkanki zwierzęce – budowa i funkcja	• rodzaje, budowa, miejsce występowania i funkcje nabłonków • rodzaje, budowa, występowanie i funkcje tkanek łącznych • rodzaje, budowa i funkcje tkanek mięśniowych • budowa i rola tkanki nerwowej • poziomy organizacji: tkanka, narząd, układy narządów	• omówienie pochodzenia tkanek zwierzęcych • klasyfikowanie tkanek zwierzęcych • rozpoznawanie poszczególnych rodzajów tkanek zwierzęcych • poznanie budowy i funkcji tkanki nabłonkowej • omówienie podziału tkanki nabłonkowej na podstawie liczby warstw komórek, kształtu komórek i pełnionych funkcji • charakteryzowanie nabłonków pod względem budowy, roli i miejsca występowania • klasyfikowanie gruczołów • wyjaśnienie funkcji gruczołów • omówienie budowy tkanki łącznej • wyjaśnienie kryteriów podziału tkanki łącznej • omówienie funkcji tkanek łącznych w organizmie • podanie przykładów tkanek łącznych właściwych, podporowych i płynnych • omówienie budowy tkanki chrzęstnej i kostnej • porównanie rodzajów tkanek chrzęstnych • porównanie rodzajów tkanek kostnych	V.1.1	• metoda stacyjek z zastosowaniem obserwacji mikroskopowej, uzupełniania kart pracy, pracy z materiałem źródłowym • konkurs dla grup polegający na rozpoznawaniu rodzajów tkanek	• sześć stanowisk pracy z mikroskopem, preparatami trwałymi tkanek, kartami pracy, materiałami źródłowymi na temat poszczególnych rodzajów tkanek • foliogramy lub ilustracje tkanek zwierzęcych	2	3	4

			<ul style="list-style-type: none"> • omówienie składu i funkcji osocza oraz elementów morfotycznych krwi • omówienie cech charakterystycznych i funkcji limfy oraz hemolimfy • omówienie cech budowy tkanki mięśniowej • porównanie rodzajów tkanki mięśniowej pod względem budowy i sposobu funkcjonowania • omówienie budowy i roli elementów tkanki nerwowej • omówienie sposobu przekazywania impulsu nerwowego • omówienie funkcji komórek glejowych • podanie poziomów organizacji budowy ciała zwierząt • definiowanie pojęć: <i>narząd, układ narządów</i> • podanie układów narządów budujących ciała zwierząt 						
4	Parzydełkowce – tkankowe zwierzęta dwuwarstwowe	<ul style="list-style-type: none"> • ogólna budowa ciała parzydełkowców • budowa i rola parzydełek oraz mechanizm ich działania • podstawowe czynności życiowe parzydełkowców • sposoby rozmnażania • przegląd parzydełkowców • znaczenie parzydełkowców 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie środowiska, trybu życia i ogólnej budowy parzydełkowców • omówienie sposobu odżywiania się parzydełkowców • charakteryzowanie układu nerwowego parzydełkowców • wyjaśnienie sposobu wykonywania ruchów i przemieszczania się parzydełkowców • charakteryzowanie sposobów rozmnażania się parzydełkowców • porównanie budowy polipa z budową meduzy • podanie funkcji i miejsca występowania poszczególnych rodzajów komórek ciała 	IV.11.2 IV.11.3	<ul style="list-style-type: none"> • heureza • układanie rozsypanki z ilustracjami przemiany pokoleń u chełbi modrej • analizowanie różnorodności budowy, kształtów i trybu życia wybranych parzydełkowców • porównanie budowy polipa z budową meduzy 	<ul style="list-style-type: none"> • rozsypanka składająca się z ilustracji poszczególnych etapów cyklu rozwojowego chełbi modrej oraz kartek z ich opisem • okazy wybranych parzydełkowców • ilustracje przedstawiające budowę polipa i meduzy oraz tabele do uzupełnienia dla grup 	1	1	2

			<p>parzydełkowców</p> <ul style="list-style-type: none"> • porównanie epidermy z gastrodermą • omówienie budowy, mechanizmu działania i znaczenia parzydełek • wyjaśnienie pojęcia <i>cialka brzeżne (ropalia)</i> • omówienie przemiany pokoleń u parzydełkowców na przykładzie chełbi modrej • charakteryzowanie gromad parzydełkowców • podanie przykładów przedstawicieli poszczególnych gromad parzydełkowców • wyjaśnienie roli koralowców w tworzeniu raf koralowych • omówienie znaczenia parzydełkowców 						
5	<p>Plazińce – zwierzęta spłaszczone grzbieto-brzusznie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ogólna budowa ciała płazińców • pokrycie ciała płazińców • budowa i rola układu pokarmowego płazińców • wymiana gazowa u płazińców • transport substancji u płazińców • budowa i rola układu nerwowego płazińców • budowa i rola układu wydalniczego płazińców • rozmnażanie i rozwój płazińców • cykle rozwojowe 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie cech wspólnych wszystkich przedstawicieli płazińców • omówienie pokrycia ciała i budowy wewnętrznej płazińców • definiowanie pojęcia <i>rabdity</i>, • omówienie sposobów odżywiania się płazińców • wyjaśnienie, w jaki sposób u płazińców zachodzi wymiana gazowa i transport substancji • omówienie budowy morfologicznej płazińców • omówienie budowy układów: pokarmowego, wydalniczego, nerwowego i rozrodczego płazińców • charakteryzowanie cykli rozwojowych tasiemca nieuzbrojonego, bruzdogłowca szerokiego i motylicy wątrobowej 	<p>IV.11.2) IV.11.4) IV.11.5) IV.11.6)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzowanie budowy morfologicznej płazińców • heureza • analizowanie cyklu rozwojowego tasiemca nieuzbrojonego, bruzdogłowca szerokiego i motylicy wątrobowej • analizowanie przystosowań tasiemców do pasożytnictwa • uzupełnianie kart pracy 	<ul style="list-style-type: none"> • okazy płazińców (w formalinie) • ilustracje poszczególnych etapów cyklu rozwojowego tasiemca nieuzbrojonego oraz kartki z ich opisami do rozsypanki • plansze przedstawiające cykl rozwojowy bruzdogłowca szerokiego i motylicy wątrobowej • plansza z budową morfologiczną i anatomiczną tasiemca • karty pracy 	1	2	2

		<p>wybranych płazińców</p> <ul style="list-style-type: none"> • przystosowania tasiemców do pasożytnictwa • przegląd i znaczenie płazińców 	<ul style="list-style-type: none"> • podanie i charakteryzowanie gromad płazińców • definiowanie pojęć: <i>żywiciel pośredni, żywiciel ostateczny, obojnak, zapłodnienie krzyżowe</i> • podanie przykładów adaptacji płazińców do pasożytniczego trybu życia • podanie przykładów gatunków pasożytniczych płazińców, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia lub życia człowieka • omówienie profilaktyki chorób pasożytniczych powodowanych przez płazińce • omówienie znaczenia i systematyki płazińców 						
6	Nicienie – zwierzęta o obłym, nieczłonowanym ciele	<ul style="list-style-type: none"> • ogólna budowa ciała nicieni • pokrycie ciała nicieni • budowa i rola układu pokarmowego nicieni • wymiana gazowa i transport substancji u nicieni • budowa układu nerwowego nicieni • budowa i rola układu wydalniczego nicieni • rozmnażanie i rozwój nicieni • cykle rozwojowe nicieni pasożytniczych • przegląd i znaczenie nicieni 	<ul style="list-style-type: none"> • poznanie ogólnego planu budowy ciała nicieni • omówienie trybu życia nicieni • podanie cech charakterystycznych budowy nicieni • charakteryzowanie podstawowych czynności życiowych nicieni • omówienie pokrycia ciała u nicieni • definiowanie pojęć: <i>linienie, oskórek</i> • omówienie budowy układu pokarmowego i sposobu trawienia • wyjaśnienie, w jaki sposób zachodzi wymiana gazowa i transport substancji u nicieni • omówienie budowy układu wydalniczego i nerwowego • omówienie rozmnażania i rozwoju nicieni • omówienie cykli rozwojowych glisty ludzkiej i włośnia krętego 	IV.11.2 IV.11.5 IV.11.6	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzowanie budowy morfologicznej nicieni • heureza • analizowanie cyklu rozwojowego glisty ludzkiej i włośnia krętego • skrzynka pytań • uzupełnianie kart pracy 	<ul style="list-style-type: none"> • okazy nicieni (w formalinie) • plansza prezentująca cykl rozwojowy glisty ludzkiej i włośnia krętego • pytania na kartkach dotyczące budowy i charakterystyki nicieni • karty pracy 	1	1	2

			<ul style="list-style-type: none"> • podanie przykładów nicieni pasożytniczych roślin, zwierząt i człowieka oraz nicieni niepasożytniczych • wskazanie przystosowań nicieni do pasożytnictwa • omówienie znaczenia i systematyki nicieni • omówienie profilaktyki chorób pasożytniczych powodowanych przez nicienie 						
7	Pierścienice – bezkręgowce o wyraźnej metamerii	<ul style="list-style-type: none"> • ogólna budowa ciała pierścienic • pokrycie ciała • budowa i rola układu pokarmowego pierścienic • wymiana gazowa u pierścienic • budowa i rola układu krwionośnego pierścienic • układ nerwowy pierścienic • budowa i rola układu wydalniczego pierścienic • rozmnażanie i rozwój pierścienic • przegląd i znaczenie pierścienic 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie trybu życia pierścienic • wskazanie cech budowy anatomicznej wspólnych dla wszystkich pierścienic • omówienie ogólnej budowy ciała pierścienic • poznanie wewnętrznej budowy ciała pierścienic na przykładzie dżdżownicy • omówienie budowy układu pokarmowego pierścienic • wyjaśnienie, w jaki sposób u pierścienic zachodzi wymiana gazowa • omówienie budowy i funkcji układów: krwionośnego, nerwowego i wydalniczego u pierścienic • omówienie sposobu rozmnażania się pierścienic • podanie cech budowy pijawek o znaczeniu adaptacyjnym do pasożytniczego trybu życia • wyjaśnienie różnicy między metamerią homonomiczną a metamerią heteronomiczną • omówienie budowy morfologiczną odcinka głowowego ciała nereidy 	IV.11.2 IV.11.7	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzowanie budowy morfologicznej pierścienic • heureka • uzupełnianie kart pracy 	<ul style="list-style-type: none"> • okazy pierścienic (w formalinie) • plansze przedstawiające budowę pierścienic • karty pracy 	1	1	2

			<ul style="list-style-type: none"> • omówienie budowy morfologicznej parapodium nereidy • podanie funkcji parapodiów • omówienie pokrycia ciała u pierścienic • wyjaśnienie roli komórek chloragogenowych • podanie barwników oddechowych i barw, jakie nadają one krwi u pierścienic • wskazanie podobieństw i różnic w rozmnażaniu się wieloszczetów, skąposzczetów i pijawek • wyjaśnienie znaczenia siodełka u skąposzczetów i pijawek • charakteryzowanie gromad należących do pierścienic • podanie przykładów przedstawicieli wieloszczetów, skąposzczetów i pijawek • omówienie znaczenia pierścienic 						
8	Stawonogi – zwierzęta o członowanych odnóżach	<ul style="list-style-type: none"> • ogólna budowa ciała stawonogów • porównanie budowy morfologicznej wybranych grup stawonogów • modyfikacje odnóży i skrzydeł u owadów, typy aparatów gębowych • pokrycie ciała stawonogów • budowa układu pokarmowego stawonogów • układ oddechowy i krwionośny 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie występowanie stawonogów • podanie cech wspólnych budowy morfologicznej i anatomicznej stawonogów • przedstawienie typów aparatów gębowych owadów i podanie przykładów owadów, u których one występują • przedstawienie typów odnóży owadów i podanie przykładów owadów, u których one występują • wyjaśnienie pojęć: <i>oskórek</i>, <i>chityna</i> • omówienie budowy narządów wymiany gazowej stawonogów • podanie typów gruczołów wydalniczych oraz miejsca ich ujścia 	IV.11.2 IV.11.8 IV.11.9 IV.11.10 IV.11.11	<ul style="list-style-type: none"> • porównanie budowy morfologicznej stawonogów • porównanie budowy wewnętrznej stawonogów • mapa mentalna prezentująca typy aparatów gębowych i modyfikacje odnóży owadów • obserwacja połączona z heurzą 	<ul style="list-style-type: none"> • okazy stawonogów należących do różnych podtypów, wyniki, lupy • plansze z budową wewnętrzną skorupiaka, pajęczaka i owada • ilustracje aparatów gębowych, modyfikacji odnóży owadów i kartki z ich nazwami • plansza z budową narządów oddechowych stawonogów • prezentacja multimedialna przedstawiająca 	2	3	4

	<p>stawonogów</p> <ul style="list-style-type: none"> • układ nerwowy i wydalniczy stawonogów • rozmnażanie i rozwój stawonogów • przegląd stawonogów • znaczenie stawonogów 	<ul style="list-style-type: none"> • definiowanie pojęć: <i>przeobrażenie) zupełne, przeobrażenie niezupełne, imago, poczwarka</i> • omówienie przebiegu rozwoju złożonego z przeobrażeniem niezupełnym i zupełnym • porównanie budowy morfologicznej i anatomicznej skorupiaków, pajęczaków oraz owadów • definiowanie pojęć: <i>miksocel, hemolimfa</i> • omówienie różnorodności budowy skrzydeł owadów • omówienie budowy układu pokarmowego stawonogów • porównanie budowy narządów oddechowych stawonogów żyjących w wodzie i na lądzie • omówienie sposobu działania otwartego układu krwionośnego • wyjaśnienie, jaką rolę odgrywają w sercu ostia, • poznanie budowy oka złożonego • porównanie stawonogów wodnych z lądowymi pod względem budowy narządów wydalniczych i produktów przemiany materii • wyjaśnienie roli narządów tympanalnych • przedstawienie budowy łańcuszkowego układu nerwowego • wyjaśnienie roli pokładelka • wyjaśnienie, na czym polega partenogeneza • charakteryzowanie podtypów skorupiaki, szczękoczułkowce, tchawkowce • podanie przykładów gatunków 				<p>charakterystykę podtypów stawonogów i ich znaczenie przygotowana przez uczniów</p>			
--	---	---	--	--	--	---	--	--	--

			<p>należących do skorupiaków, szczękoczułkowców, tchawkowców</p> <ul style="list-style-type: none"> • porównanie skorupiaków, szczękoczułkowców i tchawkowców • wskazanie przystosowań stawonogów do życia w różnorodnych typach środowisk • omówienie znaczenia i systematyki stawonogów 						
9	<p>Mięczaki – zwierzęta o miękkim, niesegmentowanym ciele</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ogólna budowa ciała mięczaków • pokrycie ciała mięczaków • budowa i rola układu pokarmowego mięczaków • budowa układu oddechowego i krwionośnego mięczaków • budowa układu nerwowego mięczaków • układ wydalniczy mięczaków • rozmnażanie i rozwój mięczaków • przegląd i znaczenie mięczaków 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzowanie środowiska życia mięczaków • omówienie ogólnej budowy ciała mięczaków na przykładzie ślimaka • podanie cech budowy charakterystycznych dla wszystkich przedstawicieli mięczaków • poznanie budowy układu pokarmowego mięczaków i sposobów pobierania pokarmu • omówienie budowy i funkcjonowania narządów oddechowych u mięczaków zasiedlających środowiska wodne i lądowe • omówienie rozmnażania się mięczaków • porównanie budowy zewnętrznej i budowy muszli u poszczególnych gromad mięczaków • omówienie budowy i funkcji muszli u mięczaków • wyjaśnienie, w jaki sposób zachodzi przepływ krwi w układzie krwionośnym mięczaków • omówienie budowy układu krwionośnego głowonogów • omówienie budowy układu nerwowego i narządów zmysłów 	<p>IV.11.2 IV.11.12 IV.11.13</p>	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacja budowy morfologicznej i zróżnicowania budowy mięczaków • analizowanie budowy wewnętrznej mięczaków • charakteryzowanie gromad mięczaków i ich znaczenia w postaci plakatów wykonywanych w grupach • podsumowanie informacji na temat budowy i czynności życiowych mięczaków metodą kosza i walizki 	<ul style="list-style-type: none"> • okazy mięczaków w formalinie, muszle mięczaków należących do różnych gromad • plansze lub foliogramy przedstawiające budowę wewnętrzną mięczaków • arkusze papieru, materiały źródłowe, ryciny, nożyczki, taśma dwustronna • krótkie zdania na temat budowy i czynności życiowych mięczaków 	1	1	2

			<p>mięczaków</p> <ul style="list-style-type: none"> • omówienie wydalania i osmoregulacji u mięczaków • charakteryzowanie gromad mięczaków ze wskazaniem cech budowy morfologicznej umożliwiających ich identyfikację • podanie przykładów gatunków należących do poszczególnych gromad • wykazanie, że głowonogi są mięczakami o najwyższym stopniu złożoności budowy • omówienie znaczenia mięczaków 						
10	Szkarłupnie – bezkręgowce zwierzęta wtórouste	<ul style="list-style-type: none"> • ogólna budowa ciała szkarłupni • pokrycie ciała szkarłupni • budowa i rola układu pokarmowego szkarłupni • wymiana gazowa i transport substancji u szkarłupni • układ nerwowy szkarłupni • wydalanie i osmoregulacja u szkarłupni • budowa układu wodnego • rozmnażanie się i rozwój szkarłupni • przegląd i znaczenie szkarłupni • szkarłupnie jako nietypowe bezkręgowce 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzowanie środowiska i trybu życia szkarłupni • omówienie ogólnej budowy ciała szkarłupni • omówienie czynności życiowych szkarłupni • wyjaśnienie funkcji układu wodnego (ambulakralnego) i omówienie jego budowy • omówienie budowy wewnętrznej szkarłupni na przykładzie rozgwiazdy • omówienie sposobu odżywiania i budowy układu pokarmowego szkarłupni • wyjaśnienie, w jaki sposób zachodzi wymiana gazowa, transport substancji oraz wydalanie i osmoregulacja u szkarłupni • omówienie budowy układu nerwowego szkarłupni • omówienie sposobu rozmnażania się szkarłupni • podanie przykładów przedstawicieli 	IV.11.2	<ul style="list-style-type: none"> • heureka • obserwacja budowy morfologicznej szkarłupni 	<ul style="list-style-type: none"> • okazy szkarłupni w formalinie, pancerzyki • plansze przedstawiające budowę szkarłupni 	1	1	1

			<ul style="list-style-type: none"> poszczególnych gromad szkarłupni • porównanie budowy morfologicznej liliowców, rozgwiazd, wężowideł, jeżowców i strzykw • wykazanie, że szkarłupnie są nietypowymi bezkręgowcami • omówienie znaczenia szkarłupni 						
11	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziału VII					1	2	2
12	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału VII					1	1	1
VIII. Różnorodność strunowców									
1	Charakterystyka strunowców. Strunowce niższe	<ul style="list-style-type: none"> • cechy wspólne dla wszystkich strunowców • porównanie planu budowy bezkręgowca i strunowca • drzewo rodowe strunowców • budowa lancetnika jako przykład strunowca • charakterystyka osłonic 	<ul style="list-style-type: none"> • podanie charakterystycznych cech strunowców • omówienie podtypów strunowców • przedstawienie drzewa rodowego strunowców • porównanie planu budowy bezkręgowców i strunowców • omówienie środowiska i trybu życia przedstawicieli strunowców niższych na przykładzie lancetnika • poznanie zewnętrznej i wewnętrznej budowy ciała oraz funkcji życiowych bezczaszkowców na przykładzie lancetnika • poznanie wewnętrznej budowy ciała oraz funkcji życiowych osłonic na przykładzie zachwy 	IV.11.14	<ul style="list-style-type: none"> • porównanie na podstawie schematu planów budowy bezkręgowca i strunowca • uzupełnianie kart pracy 	<ul style="list-style-type: none"> • schemat planu budowy bezkręgowca i strunowca na tablicy • kartki z nazwami poszczególnych elementów budowy, magnesy • karty pracy 	1	1	2
2	Cechy charakterystyczne kręgowców	<ul style="list-style-type: none"> • cechy wspólne dla kręgowców • grupy biologiczne kręgowców • ewolucja łuków 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie cech wspólnych wszystkich kręgowców • podanie grup biologicznych kręgowców • analizowanie etapów ewolucji 	IV.12.1 IV.12.4	<ul style="list-style-type: none"> • metoda stacyjek z zastosowaniem obserwacji, pracy z materiałami źródłowymi, 	<ul style="list-style-type: none"> • ilustracje poszczególnych układów narządów kręgowców, materiały źródłowe, mikroskop, 	1	1	1

		<p>skrzelowych u kręgowców</p> <ul style="list-style-type: none"> • cechy budowy wewnętrznej kręgowców • krąglouste jako współczesne bezzuchwowce 	<p>łuków skrzelowych u kręgowców</p> <ul style="list-style-type: none"> • omówienie pokrycia ciała kręgowców • przedstawienie planu budowy szkieletu osiowego i szkieletu kończyn u kręgowców • podanie odcinków układu pokarmowego kręgowców • charakteryzowanie rodzajów narządów wymiany gazowej u kręgowców wodnych i lądowych • podanie cech charakterystycznych układu krwionośnego i rozrodczego kręgowców • omówienie budowy i rozwoju ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego kręgowców • wyjaśnienie znaczenia narządów zmysłów kręgowców • omówienie budowy układu wydalniczego kręgowców • porównanie budowy przednercza, pranercza i zanercza • porównanie sposobów rozmnażania się i rozwoju kręgowców • podanie cech charakterystycznych dla wszystkich krągloustych • omówienie budowy wewnętrznej i charakteryzowanie podstawowych czynności życiowych krągloustych na przykładzie minoga • wskazanie cech krągloustych świadczących o tym, że są najprymitywniejszymi kręgowcami 		<p>uzupełniania kart pracy</p> <ul style="list-style-type: none"> • gra dydaktyczna <i>memory</i> w grupach polegająca na rozpoznaniu narządów kręgowców i przyporządkowaniu im pełnionych funkcji 	<p>preparaty trwałe, karty pracy</p> <ul style="list-style-type: none"> • karty do gry <i>memory</i> (ryciny narządów, osobno opisy funkcji tych narządów) • karty pracy 			
3	Ryby – zuchwowe pierwotnie wodne	<ul style="list-style-type: none"> • cechy ogólne ryb • pokrycie ciała ryb • budowa układu szkieletowego ryb 	<ul style="list-style-type: none"> • podanie cech charakterystycznych dla ryb • omówienie ogólnej budowy ciała ryby 	IV.12.1 IV.12.2 IV.12.3 IV.12.4	<ul style="list-style-type: none"> • obserwowanie i analizowanie budowy ciała ryby połączone z <i>heurezą</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • łuski ryb, model budowy układu szkieletowego, okaz ryby w formalinie, 	2	2	2

	<ul style="list-style-type: none"> • budowa układu pokarmowego i odżywianie ryb • budowa i rola układu oddechowego i krwionośnego ryb • budowa i rola układu nerwowego i wydalniczego ryb • rozmnażanie się i rozwój ryb • przystosowania ryb do życia w środowisku wodnym • przegląd i znaczenie ryb • ochrona ryb 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzowanie pokrycia ciała ryb, ze wskazaniem tych cech, które stanowią przystosowanie do życia w wodzie • omówienie rodzajów i funkcji płetw • wyjaśnienie mechanizmu wymiany gazowej u ryb • przedstawienie budowy układu krwionośnego ryb • charakteryzowanie sposobu rozmnażania się ryb • definiowanie pojęć: <i>tarło, ikra</i> • podanie przykładów zróżnicowania kształtu ciała jako adaptacji do życia w różnych warunkach środowiska wodnego • omówienie przystosowania ryb do życia w środowisku wodnym • poznanie rodzajów łusek • omówienie budowy układu szkieletowego ryb • poznanie elementów budowy układu pokarmowego ryb • wyjaśnienie znaczenia i działania pęcherza pławnego • omówienie budowy skrzeli ryby • definiowanie pojęcia <i>serce żyłne</i> • omówienie budowy układu nerwowego ryb • omówienie narządów zmysłów u ryb • wyjaśnienie znaczenia linii nabocznej • wyjaśnienie, na jakiej zasadzie u ryb chrzęstnoszkieletowych, ryb kostnoszkieletowych słonowodnych i kostnoszkieletowych słodkowodnych odbywa się wydalanie i osmoregulacja 	IV.12.5	<ul style="list-style-type: none"> • prezentacja multimedialna obejmująca przegląd i znaczenie ryb • tworzenie piramidy priorytetów dotyczącej przystosowań ryb do życia w wodzie 	<p>plansza ze schematem budowy wewnętrznej, model budowy skrzeli, plansza ze schematem układu krwionośnego</p> <ul style="list-style-type: none"> • prezentacja multimedialna obejmująca przegląd i znaczenie ryb, wykonana przez uczniów • materiały do wykonania piramidy priorytetów 				
--	--	---	---------	---	---	--	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzowanie poszczególnych podgromad ryb • podanie przykładów przedstawicieli poszczególnych podgromad • wskazanie zagrożenia ze strony działalności człowieka dla bioróżnorodności ryb • omówienie znaczenia 						
4	Płazy – kręgowce dwuśrodowiskowe	<ul style="list-style-type: none"> • środowisko życia płazów • pokrycie ciała płazów • budowa układu szkieletowego płazów • układ pokarmowy i odżywianie płazów • budowa układu oddechowego płazów i mechanizm wentylacji płuc • budowa i funkcjonowanie układu krwionośnego płazów • budowa układu nerwowego i znaczenie narządów zmysłów płazów • budowa i rola układu wydalniczego płazów • rozmnażanie się i rozwój płazów • przystosowania płazów do życia w środowisku wodno-łądowym • przegląd i znaczenie płazów • ochrona płazów 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzowanie środowiska i trybu życia płazów • omówienie budowy i funkcji skóry płazów • omówienie budowy układu krwionośnego płazów • charakteryzowanie rozmnażania się płazów • wyjaśnienie funkcjonowania narządów wymiany gazowej u dorosłych płazów i ich larw • omówienie rozwoju płazów bezogonowych na przykładzie żaby • definiowanie pojęć: <i>skrzek</i>, <i>kijanka</i> • podanie cech przystosowujących płazy do życia w dwóch środowiskach • omówienie cech budowy i funkcji szkieletu płazów na przykładzie szkieletu żaby • charakteryzowanie budowy układu pokarmowego i sposobu odżywiania się płazów • omówienie budowy układu oddechowego płazów • wyjaśnienie mechanizmu wentylacji płuc • wykazanie związku między pojawieniem się narządu wymiany gazowej w postaci płuc a 	IV.12.1 IV.12.2 IV.12.3 IV.12.4 IV.12.5	<ul style="list-style-type: none"> • obserwowanie budowy morfologicznej płazów • analizowanie budowy anatomicznej płazów • metoda modelowania do przedstawienia cyklu rozwojowego płazów bezogonowych • gra dydaktyczna <i>memory</i> dotycząca przystosowania płazów do życia w środowisku wodno-łądowym • konkurs w grupach dotyczący rozpoznawania płazów 	<ul style="list-style-type: none"> • okazy płazów w formalinie lub ilustracje przedstawiające płazy • model szkieletu żaby • plansza z budową anatomiczną żaby • schemat budowy układu krwionośnego płazów i kartki z nazwami poszczególnych elementów budowy dla grup • ilustracje kolejnych etapów cyklu rozwojowego żaby • kartki do gry <i>memory</i> z nazwami narządów lub układów narządów i ich znaczeniem adaptacyjnym • fotografie płazów należących do płazów beznogich, ogoniastych i bezogonowych 	2	2	2

			<p>modyfikacją budowy układu krwionośnego u płazów</p> <ul style="list-style-type: none"> • omówienie budowy układu nerwowego i narządów zmysłów płazów • analizowanie modyfikacji budowy i czynności wybranych narządów zmysłów związanych z funkcjonowaniem płazów w środowisku lądowym • omówienie procesu wydalania u płazów • porównanie rozwoju płazów bezogonowych, ogoniastych i beznogich • podanie charakterystycznych cech budowy i trybu życia kijanek • uzasadnienie znaczenia budowy poszczególnych narządów i układów narządów w przystosowaniu do życia w środowisku wodno-lądowym • charakteryzowanie rzędów płazów • podanie przykładów przedstawicieli poszczególnych rzędów płazów • wskazanie zagrożeń dla różnorodności i liczebności płazów • zaproponowanie działań mających na celu ochronę płazów • omawianie znaczenia 						
5	Gady – pierwsze owodniowce	<ul style="list-style-type: none"> • środowisko życia gadów • pokrycie ciała gadów • budowa układu szkieletowego gadów • układ pokarmowy i odżywianie gadów • budowa układu oddechowego gadów i 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzowanie środowiska i trybu życia gadów • wskazanie cech pokrycia ciała gadów stanowiących adaptacje do życia w środowisku lądowym • omówienie sposobu odżywiania się gadów • przedstawienie budowy układu krwionośnego gadów 	IV.12.1 IV.12.2 IV.12.3 IV.12.4 IV.12.5	<ul style="list-style-type: none"> • mapa mentalna w grupach prezentująca cechy adaptacyjne gadów do życia na lądzie • konkurs dla grup polegający na rozpoznawaniu gadów • metaplan dotyczący 	<ul style="list-style-type: none"> • wylinki węży lub jaszczurek • model budowy szkieletu jaszczurki • materiały do mapy mentalnej dla grup • ilustracje lub fotografie gadów dla grup 	2	2	2

		<p>mechanizm wentylacji płuc</p> <ul style="list-style-type: none"> • budowa i funkcjonowanie układu krwionośnego gadów • budowa układu nerwowego i znaczenie narządów zmysłów gadów • budowa i rola układu wydalniczego gadów • rozmnażanie się i rozwój gadów • przystosowania gadów do życia na lądzie • przegląd i znaczenie gadów • ochrona gadów 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie sposobu rozmnażania się i rozwoju gadów • wskazanie przystosowań w budowie będących adaptacją do życia na lądzie • omówienie budowy oraz funkcji szkieletu gadów na przykładzie jaszczurki • wyjaśnienie roli częściowej przegrody występującej w komorze serca u większości gadów • omówienie budowy układu oddechowego i procesu wentylacji płuc • charakteryzowanie budowy, czynności mózgowia oraz narządów zmysłów gadów • omówienie budowy układu wydalniczego gadów • porównanie wydalania u gadów żyjących na lądzie i w wodzie • wykazanie, że sposób rozmnażania i rozwoju gadów stanowi adaptację do życia na lądzie • omówienie funkcji poszczególnych błon płodowych u gadów • charakteryzowanie podgromad gadów • podanie gatunków gadów występujących w Polsce • wskazanie zagrożeń dla różnorodności i liczebności gadów • zaproponowanie działań mających na celu ochronę gadów • omówienie znaczenia gadów 		<p>zagrożeń i ochrony gadów</p> <ul style="list-style-type: none"> • uzupełnianie kart pracy 	<ul style="list-style-type: none"> • karty pracy 			
6	Ptaki – latające zwierzęta pokryte piórami	<ul style="list-style-type: none"> • środowisko życia ptaków • pokrycie ciała ptaków • budowa układu 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzowanie środowiska życia ptaków • omówienie ogólnej budowy i pokrycia ciała ptaków 	<p>IV.12.1 IV.12.2 IV.12.3 IV.12.4</p>	<ul style="list-style-type: none"> • obserwowanie i analizowanie budowy morfologicznej i anatomicznej ptaków 	<ul style="list-style-type: none"> • różne rodzaje piór, model budowy szkieletu ptaka, model budowy ptaka, schemat 	2	2	3

	<p>szkieletowego ptaków</p> <ul style="list-style-type: none"> • układ pokarmowy i odżywianie ptaków • budowa układu oddechowego ptaków i mechanizm wentylacji płuc • budowa i funkcjonowanie układu krwionośnego • budowa układu nerwowego i znaczenie narządów zmysłów ptaków • budowa i rola układu wydalniczego ptaków • budowa układu rozrodczego i rozmnażanie się ptaków • wędrówki ptaków • przystosowania ptaków do lotu • przegląd i znaczenie ptaków • ochrona ptaków 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie rodzajów i budowy piór • wyjaśnienie roli gruczołu kuprowego • omówienie budowy szkieletu ptaka na przykładzie gęsi • przedstawienie budowy skrzydła ptaka • charakteryzowanie sposobów odżywiania się ptaków i budowy ich układu pokarmowego • omówienie budowy układu oddechowego ptaków • przedstawienie rozmieszczenia i funkcji worków powietrznych u ptaków • wyjaśnienie mechanizmu podwójnego oddychania ptaków • omówienie budowy układu krwionośnego ptaków • omówienie budowy mózgowia i narządów zmysłów ptaków • omówienie budowy i funkcjonowanie układu wydalniczego ptaków • omówienie budowy układu rozrodczego i rozmnażania się ptaków • przedstawienie budowy jaja ptaków i podanie funkcji poszczególnych jego elementów • porównanie gniazdowników z zagniazdownikami • wskazanie cech budowy morfologicznej, anatomicznej i cech fizjologicznych będących przystosowaniami ptaków do lotu • omówienie zjawiska wędrówek ptaków • charakteryzowanie podgromad i 	IV.12.5	<ul style="list-style-type: none"> • metoda rybiego szkieletu dla przedstawienia przystosowań ptaków do lotu • prezentacja multimedialna połączona z wykładem • metoda trójkąta do prezentacji tematu zagrożeń i ochrony ptaków • uzupełnianie kart pracy 	<p>budowy skrzydła, animacja prezentująca mechanizm podwójnego oddychania, plansza z budową układu krwionośnego, schemat budowy jaja, narządy ptaków (w formalinie)</p> <ul style="list-style-type: none"> • schematu rybiego szkieletu do uzupełnienia dla grup • prezentacje multimedialne dotyczące wędrówek ptaków, systematyki i znaczenia ptaków przygotowane przez uczniów, • obrączki dla ptaków • karty pracy 			
--	--	---	---------	---	--	--	--	--

			<p>nadrzędów ptaków</p> <ul style="list-style-type: none"> • podanie przykładowych gatunków wybranych grup systematycznych • wskazanie zagrożeń dla różnorodności i liczebności ptaków • zaproponowanie działań mających na celu ochronę ptaków • omówienie znaczenia ptaków 						
7	Ssaki – kręgowce wszechstronne i ekspansywne	<ul style="list-style-type: none"> • cechy charakterystyczne dla ssaków • pokrycie ciała ssaków • budowa szkieletu ssaków • układ pokarmowy i odżywianie ssaków • budowa i rola układu oddechowego i krwionośnego ssaków • układ nerwowy i narządy zmysłów ssaków • budowa i rola układu wydalniczego ssaków • budowa układu rozrodczego i rozmnażanie się ssaków • przegląd i znaczenie ssaków • ochrona ssaków 	<ul style="list-style-type: none"> • podanie cech charakterystycznych dla ssaków • omówienie pokrycia ciała ssaków • podanie rodzajów wytworów naskórka i ich funkcji • omówienie budowy szkieletu ssaków • wyjaśnienie, na czym polega specjalizacja uzębienia ssaków i jakie jest jej znaczenie • porównanie budowy przewodów pokarmowych ssaków mięsożernych i roślinożernych • omówienie budowy układu pokarmowego ssaków i roli poszczególnych narządów • omówienie budowy układu oddechowego ssaków i roli poszczególnych narządów tworzących ten układ • przedstawienie budowy układu krwionośnego ssaków • omówienie budowy układu wydalniczego oraz sposobu wydalania i osmoregulacji u ssaków • przedstawienie mechanizmów służących utrzymaniu stałej temperatury ciała u ssaków • omówienie sposobów rozmnażania się ssaków • wyjaśnienie znaczenia łożyska i 	IV.12.1 IV.12.2 IV.12.3 IV.12.4 IV.12.5	<ul style="list-style-type: none"> • metoda stacyjek z zastosowaniem obserwacji, pracy z podręcznikiem, uzupełniania kart pracy i skrzynką odkryć • prezentacja multimedialna dotycząca przeglądu systematycznego i znaczenia ssaków połączona z heurystyką • dyskusja na temat ochrony ssaków 	<ul style="list-style-type: none"> • materiały do skrzynki odkryć na stanowiskach pracy, m.in.: karta pracy, podręcznik oraz w zależności od rodzaju realizowanego zagadnienia: model budowy skóry, przykładowe wytwory naskórka np. włosy, kopyta, rogi, model budowy szkieletu, model budowy kończyny, schemat budowy układu pokarmowego, różne rodzaje zębów, schemat budowy układu oddechowego i krwionośnego, model budowy mózgowia, schemat budowy układu wydalniczego i rozrodczego • prezentacja multimedialna na temat przeglądu systematycznego i znaczenia ssaków przygotowana przez uczniów 	2	2	3

			<p>pępowiny</p> <ul style="list-style-type: none"> • omówienie budowy mózgowia i narządów zmysłów ssaków • wyjaśnienie, na czym polega echolokacja • porównanie sposobów rozmnażania się stekowców, torbaczy i łożyskowców • charakteryzowanie poszczególnych podgromad ssaków • podanie przykładów przedstawicieli poszczególnych podgromad ssaków • wskazanie zagrożeń różnorodności i liczebności ssaków • zaproponowanie działań mających na celu ochronę ssaków • omówienie znaczenia ssaków w przyrodzie i życiu człowieka 						
8	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziału VIII					1	1	1
9	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału VIII					1	1	1
IX. Funkcjonowanie zwierząt									
1	Ochrona ciała zwierząt. Symetria ciała	<ul style="list-style-type: none"> • funkcje powłoki ciała • budowa i rola powłoki ciała zwierząt bezkręgowych • budowa i rola powłoki ciała strunowców • symetria ciała i jej związek z trybem życia • związek zmiany symetrii z budową zwierzęcia 	<ul style="list-style-type: none"> • definiowanie pojęcia <i>powłoka ciała</i> • podanie funkcji powłoki ciała u zwierząt • charakteryzowanie budowy powłoki ciała u bezkręgowców • wykazanie związku między funkcją powłoki ciała a środowiskiem życia zwierząt • wyjaśnienie znaczenia nabłonka syncyotialnego u płazińców pasożytniczych 	IV.13.1 IV.13.2	<ul style="list-style-type: none"> • piramida priorytetów dotycząca roli powłoki ciała • burza mózgow na temat wytworów naskórka i skóry właściwej kręgowców • uzupełnianie kart pracy 	<ul style="list-style-type: none"> • ilustracje i materiały źródłowe dotyczące poszczególnych powłok ciała • łuski ryb, skorupa żółwia, wylinka węża, pióra, model kończyny ptaka, włosy ssaków, model kończyny ssaka, rogi, poroże • karty pracy 	1	1	2

			<ul style="list-style-type: none"> • omówienie znaczenia szkieletu zewnętrznego u stawonogów oraz muszli u mięczaków • wskazanie różnic w budowie powłoki ciała u bezkręgowców • wyjaśnienie, na czym polega linienie • charakteryzowanie budowy powłoki ciała strunowców • wskazanie różnic w budowie powłoki ciała u kręgowców • podanie wytworów naskórka i skóry właściwej u kręgowców • analizowanie związku budowy powłoki ciała z pełnioną funkcją • omówienie budowy skóry kręgowców • wskazanie związku symetrii ciała z trybem życia zwierzęcia • wykazanie związku między symetrią ciała zwierząt a ich trybem życia • omówienie płaszczyzn przekroju ciała zwierząt o dwubocznej symetrii 						
2	Ruch zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> • sposoby poruszania się zwierząt w zależności od rozmiarów ciała (ruch rzęskowy i ruch mięśniowy) • porównanie szkieletu zewnętrznego ze szkieletem wewnętrznym • narządy lokomotoryczne zwierząt • poruszanie się zwierząt w środowisku 	<ul style="list-style-type: none"> • podanie sposobów poruszania się zwierząt • podanie przykładów zwierząt poruszających się ruchem rzęskowym i mięśniowym • wyjaśnienie, w jaki sposób zachodzą ruch rzęskowy i ruch mięśniowy • podanie białek motorycznych i wyjaśnienie ich roli • omówienie budowy rzęsek i komórek kołnierzykowych • wyjaśnienie roli filamentów aktynowych i miozynowych • omówienie znaczenia mięśni 	IV.13.3	<ul style="list-style-type: none"> • burza mózgów • heureza • uzupełnianie kart pracy 	<ul style="list-style-type: none"> • ilustracje lub plansze przedstawiające sposoby poruszania się zwierząt • karty pracy 	1	2	2

		wodnym i lądowym	<p>poprzecznie prążkowanych oraz szkieletu zewnętrznego i wewnętrznego przy wykonywaniu ruchów</p> <ul style="list-style-type: none"> • porównanie szkieletu zewnętrznego ze szkieletem wewnętrznym • definiowanie pojęcia <i>szkielet hydrauliczny</i> • omówienie budowy wora powłokowo-mięśniowego • analizowanie etapów ruchu lokomotorycznego na przykładzie dżdżownicy • omówienie budowy układu wodnego (ambulakralnego) szkarłupni • omówienie rodzajów ruchu u wybranych grup zwierząt w środowisku wodnym i lądowym • wskazanie przystosowań anatomicznych, morfologicznych i fizjologicznych zwierząt do poruszania się w środowisku wodnym i lądowym • wykazanie związku między sposobem poruszania się zwierząt a środowiskiem życia • porównanie warunków życia w wodzie, powietrzu i na lądzie • porównanie lotu biernego z lotem czynnym 						
3	Odżywianie się zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> • podział heterotrofów ze względu wielkość pobieranego pokarmu, zróżnicowanie pokarmu oraz rodzaj pożywienia i sposób jego zdobywania • trawienie pokarmu 	<ul style="list-style-type: none"> • definiowanie pojęć: <i>organizmy cudzożywne (heterotroficzne), trawienie</i> • klasyfikowanie zwierząt ze względu na wielkość pobieranego pokarmu, zróżnicowanie pokarmu oraz rodzaj pożywienia i sposób jego zdobywania z podaniem przykładów 	IV.13.8 IV.13.9	<ul style="list-style-type: none"> • układanie rozsypanki wyrazowej dotyczącej podziału zwierząt ze względu na sposoby odżywiania się • oś czasu połączona z 	<ul style="list-style-type: none"> • kartki z nazwami grup i przykładami zwierząt • plansza z ogólnym planem budowy układu pokarmowego zwierząt • schemat osi czasu, nazwy grup heterotrofów na 	1	1	2

		<ul style="list-style-type: none"> • plan budowy układu pokarmowego • ewolucja układu pokarmowego • porównanie przewodu pokarmowego roślinożercy i drapieżnika • rola mikroorganizmów w przewodzie pokarmowym 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnienie, na czym polega trawienie wewnątrzkomórkowe i zewnątrzkomórkowe • omówienie planu budowy układu pokarmowego heterotrofów • wyjaśnienie, na czym polega modyfikacja układu pokarmowego w rozwoju ewolucyjnym kolejnych grup zwierząt • porównanie przewodu pokarmowego roślinożercy i drapieżnika • wyjaśnienie roli poszczególnych narządów układu pokarmowego heterotrofów • omówienie etapów trawienia pokarmu w układzie pokarmowym zwierząt • wykazanie związku między budową układu pokarmowego a trybem życia zwierzęcia i stopniem jego rozwoju ewolucyjnego • omówienie modyfikacji układu pokarmowego w rozwoju ewolucyjnym u kolejnych grup zwierząt • omówienie budowy żołądka przeżuwaczy • wyjaśnienie znaczenia endosymbiontów 		<p>burzą mózgow i pracą z materiałami źródłowymi</p>	<p>kartkach, ryciny lub nazwy narządów układu pokarmowego poszczególnych grup zwierząt</p>			
4	Wymiana gazowa zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> • wymiana gazowa a dyfuzja • dyfuzja gazów w różnych środowiskach • etapy wymiany gazowej • sposoby wymiany gazowej 	<ul style="list-style-type: none"> • definiowanie pojęć: <i>oddychanie komórkowe, wymiana gazowa</i> • omówienie warunków zachodzenia dyfuzji • wyjaśnienie związku między wymianą gazową a dyfuzją • omówienie etapów wymiany gazowej 	IV.13.13	<ul style="list-style-type: none"> • analizowanie mechanizmu wymiany gazowej • tworzenie mapy mentalnej na temat rodzajów narządów wymiany gazowej • gra dydaktyczna 	<ul style="list-style-type: none"> • foliogramy ze schematem mechanizmu wymiany gazowej • materiały do mapy mentalnej dotyczącej budowy i zasady funkcjonowania 	2	2	2

		<ul style="list-style-type: none"> • narządy wymiany gazowej zwierząt wodnych • narządy wymiany gazowej zwierząt lądowych 	<ul style="list-style-type: none"> • porównanie wymiany gazowej zewnętrznej z wymianą gazową wewnętrzną • omówienie sposobów wymiany gazowej • omówienie budowy i funkcjonowania narządów wymiany gazowej u zwierząt wodnych i lądowych oraz podanie przykładów organizmów, u których one występują • porównanie warunków wymiany gazowej w wodzie i na lądzie, uwzględniając wady i zalety obu środowisk • porównanie ciśnienia parcjalnego tlenu i dwutlenku węgla w ośrodkach biorących udział w wymianie gazowej • wykazanie związku między sposobem wymiany gazowej a wielkością i trybem życia zwierząt • wyjaśnienie, na czym polega zasada przeciwprądów u ryb • omówienie działania wieczek skrzelowych u ryb • wyjaśnienie różnic między płucami dyfuzyjnymi a płucami wentylowanymi • porównanie budowy płuc kręgowców 		memory	<p>narządów wymiany gazowej w różnych typach środowisk</p> <ul style="list-style-type: none"> • karty do gry memory (ryciny narządów wymiany gazowej oraz nazwy grup zwierząt) 			
5	Transport u zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> • transport wewnątrzkomórkowy i zewnątrzkomórkowy • rodzaje płynów ciała • rodzaje barwników oddechowych i ich rola • budowa i rola układu krwionośnego 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnianie transportu wewnątrzkomórkowego i zewnątrzkomórkowego • podanie rodzajów płynów ciała będących nośnikami substancji w organizmach zwierząt • poznanie rodzajów barwników oddechowych i przykładów grup 	IV.13.10 IV.13. 11 IV.13. 12	<ul style="list-style-type: none"> • układanie rozsypanki wyrazowej dotyczącej rodzajów transportu u zwierząt • obserwacja połączona z heurzą • uzupełnianie kart pracy 	<ul style="list-style-type: none"> • kartki z nazwami rodzajów barwników oddechowych, cechami budowy i grupami zwierząt, u których występują • plansze przedstawiające 	1	1	2

		<ul style="list-style-type: none"> • transport u bezkręgowców • otwarty i zamknięty układ krwionośny • transport kręgowców • budowa serca kręgowców 	<p>zwierząt, u których występują</p> <ul style="list-style-type: none"> • omówienie ogólnej budowy układu krwionośnego • porównanie układu krwionośnego otwartego z układem krwionośnym zamkniętym • podanie grup zwierząt, u których występuje otwarty i zamknięty układ krwionośny • omówienie funkcji układu krwionośnego • omówienie transportu substancji u bezkręgowców i kręgowców • wykazanie związku między rozmiarami ciała zwierząt i tempem metabolizmu a sposobem transportu substancji • omówienie rodzajów naczyń krwionośnych i ich funkcji • porównanie budowy układów krwionośnych kręgowców • porównanie budowy serca u kręgowców 			<ul style="list-style-type: none"> • budowę układu krwionośnego kręgowców • modele budowy serca kręgowców • karty pracy 			
6	Reagowanie zwierząt na bodźce	<ul style="list-style-type: none"> • podział receptorów • narządy zmysłów u zwierząt • odruchy zwierząt • budowa układów nerwowych bezkręgowców i strunowców • hormonalna kontrola organizmu 	<ul style="list-style-type: none"> • definiowanie pojęć: <i>receptor, odruch, neuron, hormon</i> • klasyfikowanie receptorów ze względu na: rodzaj docierającego bodźca, pochodzenie bodźców oraz budowę receptora • charakteryzowanie narządów zmysłów zwierząt pod względem budowy i funkcji • omówienie budowy oka złożonego stawonogów • przedstawienie ewolucji oka • porównanie odruchów bezwarunkowych i warunkowych • omówienie ewolucji układu nerwowego u bezkręgowców 	IV.13.4 IV.13.5 IV.13.6 IV.13.7	<ul style="list-style-type: none"> • układanie rozsypani wyrazowej dotyczącej receptorów i rodzajów bodźców • tworzenie plakatów prezentujących układy nerwowe bezkręgowców • praca z podręcznikiem 	<ul style="list-style-type: none"> • kartki z nazwami rodzajów receptorów i rodzajami bodźców • foliogram lub plansza z budową oka złożonego owada • plakaty przygotowywane przez uczniów w grupach, prezentujące układy nerwowe bezkręgowców • plansze z budową mózgowia kręgowców 	1	2	2

			<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnienie, na czym polega proces cefalizacji • charakteryzowanie budowy układu nerwowego strunowców • omówienie budowy i funkcji poszczególnych elementów mózgowia kręgowców • porównanie budowy mózgowia u kręgowców • omówienie znaczenia układu hormonalnego • omówienie regulacji hormonalnej na przykładzie linienia owadów 						
7	Osmoregulacja i wydalanie	<ul style="list-style-type: none"> • osmoregulacja u zwierząt lądowych i wodnych • wydalanie produktów przemiany materii u zwierząt • rodzaje narządów wydalniczych u bezkręgowców i kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> • definiowanie pojęć: <i>osmoregulacja</i>, <i>wydalanie</i>, <i>zwierzęta amonioteliczne</i>, <i>ureoteliczne</i> i <i>urykoteliczne</i> • omówienie mechanizmów osmoregulacji u zwierząt lądowych i wodnych • wyjaśnianie, w jaki sposób zachodzi osmoregulacja u zwierząt izosmotycznych, hiperosmotycznych i hiposmotycznych • podanie produktów przemiany materii • wskazanie dróg usuwania produktów przemiany materii • porównanie produktów przemian oraz warunków środowiskowych, w jakich żyją zwierzęta amonioteliczne, ureoteliczne i urykoteliczne • wykazanie związku między rodzajem wydalanych produktów a trybem życia zwierząt • omówienie bilansu wodnego zwierząt • porównanie warunków życia na lądzie i w wodzie pod kątem 	IV.13. 14 IV.13. 15	<ul style="list-style-type: none"> • heureza • metoda kosza i walizki do podsumowania wiadomości • uzupełnianie kart pracy 	<ul style="list-style-type: none"> • plansze przedstawiające narządy wydalnicze bezkręgowców i strunowców • krótkie informacje na kartkach na temat rodzajów narządów wydalniczych u zwierząt • karty pracy 	1	1	2

			<p>utrzymania równowagi wodno-mineralnej</p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzowanie i porównanie narządów wydalniczych u bezkręgowców i strunowców 						
8	Rozmnażanie i rozwój zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> • sposoby rozmnażania bezpłciowego zwierząt • rozmnażanie płciowe • zapłodnienie zewnętrzne i wewnętrzne • partenogeneza (dzieworództwo) • etapy rozwoju organizmu 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnienie, na czym polega rozmnażanie bezpłciowe i płciowe zwierząt • omówienie sposobów rozmnażania bezpłciowego i podanie przykładów grup zwierząt, u których występuje • definiowanie pojęć: <i>rozdzielnopłciowość, obojnactwo (hermafrodytyzm), dymorfizm płciowy, ontogeneza</i> • charakteryzowanie rozmnażania płciowego • wyjaśnienie, na czym polega oogamia • porównanie rozmnażania bezpłciowego i płciowego • wyjaśnienie różnicy między zaplemnieniem a zapłodnieniem • porównanie zapłodnienia zewnętrznego i wewnętrznego • wyjaśnienie, na czym polega zapłodnienie krzyżowe i samozapłodnienie oraz podanie przykładów zwierząt, u których zachodzą te procesy • wykazanie, że rodzaj zaplemnienia i zapłodnienia związany jest ze środowiskiem życia • wyjaśnienie, na czym polega partenogeneza (dzieworództwo) i heterogonia • podanie etapów rozwoju zarodkowego organizmu 	<p>IV.13.16 IV.13.17 IV.13.18 IV.13.19 IV.13.20</p>	<ul style="list-style-type: none"> • tworzenie mapy mentalnej prezentującej sposoby rozmnażania bezpłciowego i płciowego • metoda ZWI przy charakterystyce rodzajów rozmnażania i zapłodnienia • heureka • oś czasu połączona z wykładem 	<ul style="list-style-type: none"> • materiały do mapy mentalnej prezentującej sposoby rozmnażania bezpłciowego i płciowego • schematy rodzajów rozmnażania bezpłciowego zwierząt • schemat osi czasu, kartki z nazwami etapów rozwoju zarodkowego i pozazarodkowego dla grup 	1	1	2

		<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzowanie etapów rozwoju zarodkowego organizmu • klasyfikowanie jaj ze względu na ilość i rozmieszczenie żółtka • omówienie przebiegu bruzdkowania w zależności od rodzaju jaja • wskazanie kryterium podziału zwierząt na pierwouste i wtórouste • omówienie sposobu powstania wtórnej jamy ciała u pierwoustych i wtóroustych • charakteryzowanie zwierząt jajorodnych, jajożyworodnych i żyworodnych oraz podanie ich przykładów • omówienie etapów rozwoju pozarodkowego • podanie przykładów zwierząt o rozwoju prostym i złożonym • porównanie przebiegu rozwoju prostego z przebiegiem rozwoju złożonego 							
9	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziału IX					1	1	1
10	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału IX					1	1	1

