

Wymagania edukacyjne i zasady oceniania z biologii w XV Liceum Ogólnokształcącym im. Prof. Wiktora Degi

Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych:

Wymagania ogólne - uczeń:

- zna i wykorzystuje pojęcia i prawa do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie,
- analizuje teksty popularnonaukowe i ocenia ich treść,
- wykorzystuje i przetwarza informacje zapisane w postaci tekstu, tabel, wykresów, schematów i rysunków,
- planuje i wykonuje proste doświadczenia i analizuje ich wyniki.

Ponadto uczeń:

- wykorzystuje wiedzę o charakterze naukowym do identyfikowania i rozwiązywania problemów oraz formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących przyrody,
- wyszukuje, selekcjonuje i krytycznie analizuje informacje,
- aktywnie uczestniczy w dyskusji, **pamiętając o zgodności z tematem**, właściwej argumentacji oraz dyscyplinie wypowiedzi i przekroczeniu czasu wypowiedzi,
- aktywnie uczestniczy w tematycznej burzy mózgów i tworzeniu mapy mentalnej, pamiętając o jakości i trafności argumentów, poprawności wnioskowania, dyscyplinie merytorycznej i selekcjonowaniu informacji; zajmuje wyraźne stanowisko,
- samodzielnie przygotowuje i przedstawia prezentacje multimedialne: dobiera i selekcjonuje informacje zgodnie z prezentowanym tematem, dba o logikę prezentacji i przestrzega jej ram czasowych,
- aktywnie uczestniczy w projekcie: jest samodzielny i zaangażowany, umie pracować w zespole, - przygotowuje, przeprowadza i opracowuje obserwacje i doświadczenia według zasad podanych przez nauczyciela,
- umiejętnie i kulturalnie prezentuje własne sądy i przemyślenia,
- przestrzega poprawności językowej; poprawnie stosuje język naukowy
- uczestniczy w tematycznych wyjściach mających na celu usystematyzowanie wiedzy oraz jej poszerzenie.

• ocena celująca

Wymagania dotyczą wiedzy i umiejętności wynikających z indywidualnych zainteresowań ucznia, są trudne do opanowania i twórcze naukowo. Uczeń potrafi organizować swoją wiedzę (porządkować, klasyfikować, uzupełniać); wypowiada się pełnymi zdaniami w sposób logiczny i spójny; bezbłędnie posługuje się nazewnictwem biologicznym; posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu problemów biologicznych związanych z otaczającą rzeczywistością lub osiąga sukcesy w różnorodnych szkolnych i pozaszkolnych formach rywalizacji, które obejmują zagadnienia związane z biologią. Poszerza wiedzę biorąc udział w tematycznych wydarzeniach, wystawach, warsztatach biologicznych.

● ocena bardzo dobra

Wymagania obejmują treści kształcenia, które zawierają elementy najtrudniejsze, najbardziej złożone, kreatywne, ważne do opanowania, wymagające korzystania z różnych źródeł informacji, uczeń samodzielnie rozwiązuje zadania o wysokim poziomie złożoności, sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami, potrafi zastosować je przy rozwiązywaniu zadań nietypowych, również problemowych. Potrafi, w razie potrzeby, samodzielnie uzupełnić braki w swojej wiedzy.

● ocena dobra

Wymagania dotyczą opanowania przez ucznia wiadomości i umiejętności zawartych w programie nauczania w sposób zadowalający. Uczeń posiada dobrą orientację w zakresie zdobytej wiedzy i poprawnie ja stosuje. Sprawnie posługuje się terminologią biologiczną, poprawnie i samodzielnie rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i praktyczne (o średnim poziomie złożoności), zachowuje dokładność i staranność wystarczającą do poprawnego rozwiązywania zadania lub problemu, umiejętnie dokonuje porównań.

● ocena dostateczna

Wymagania obejmują treści kształcenia, które są niezbędne w uczeniu biologii, użyteczne w szkolnej i pozaszkolnej działalności ucznia,

● ocena dopuszczająca

stosunkowo łatwe do opanowania przez wszystkich uczniów, a więc o niewielkim stopniu złożoności, dające się wykorzystać w wielu sytuacjach, uniwersalne. Uczeń wykazuje znajomość podstawowej terminologii biologicznej, rozumie teorie i procesy biologiczne, uwzględnione w programie, a także rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności.

Uczeń opanował te partie materiału, których zrozumienie jest niezbędne na danym etapie kształcenia oraz, konieczne do kontynuowania dalszej nauki biologii, nastawione głównie na wiadomości, a nie umiejętności. Dotyczą wiedzy na poziomie podstawowym, ale niewyczerpującym, w której występują braki, one jednak nie przekreślają możliwości uzyskania przez ucznia podstawowej wiedzy w ciągu dalszej nauki. Uczeń potrafi odtworzyć podstawowe wiadomości, o niewielkim stopniu złożoności i zastosować je w sytuacjach nieskomplikowanych i typowych, rozwiązywać proste zadania.

● ocena niedostateczna

Uczeń nie zdobył obowiązującej wszystkich wiedzy podstawowej. Nie potrafi odtworzyć wiadomości z pamięci lub odtwarzając je popełnia błędy rzeczowe. Jeśli nawet odtworzy wiadomości poprawnie, to nie potrafi ich zastosować w sytuacjach nieskomplikowanych i typowych, nie rozwiązuje najprostszych zadań. Brak podstawowych wiadomości uniemożliwia dalsze zdobywanie wiedzy z biologii.

Uwaga: Wymagania na stopień wyższy mieszczą w sobie wszystkie wymagania na stopień niższy. Przechodzenie z niższego poziomu osiągnięć uczniów do wyższego polega przede wszystkim na: podnoszeniu sprawności w zdobywaniu, selekcji i w prezentacji informacji biologicznej; uzupełnianiu zasobu stosowanych terminów biologicznych; zwiększaniu stopnia złożoności zadań, podnoszeniu sprawności i samodzielności w ich rozwiązywaniu; wzbogaceniu możliwości praktycznego zastosowania wiedzy biologicznej.

II Formy sprawdzania wiedzy i umiejętności

1. Formy ustne: aktywność na lekcji, odpowiedź ustna
2. Formy pisemne: sprawdziany , kartkówki, zadania domowe, karty pracy, sprawdzanie wiedzy i umiejętności za pomocą wirtualnych narzędzi
3. Inne formy: prezentacje wygłoszone przed klasą, prezentacje powtórkowe, quizy, udział w olimpiadach, konkursach, dodatkowych wystawach, warsztatach, dodatkowych zajęciach pozalekcyjnych

III Zasady oceniania i skala ocen

1. Obowiązuje cyfrowa skala ocen punktowanych prac pisemnych z uwzględnieniem,, +", "-". Punkty uzyskane na sprawdzianach będą przeliczane na stopnie wg następujących zasad określonych w WSO: Ocena Procentowy udział punktów

celujący 98% - 100%, bardzo dobry 86%-97,99%, dobry 71%-85,99%, dostateczny 56%-70,99%, dopuszczający 41%-55,99% niedostateczny 0-40,99%

2. Ocena śródroczna i roczna **nie jest** średnią arytmetyczną ani ważoną ocen cząstkowych.

3. Wszystkie oceny są jawne, obiektywne i umotywowane.

IV Zasady ogólne

1. Sprawdziany są zapowiadane z wyprzedzeniem nie mniejszym niż tydzień (informacja podawana również w e-dzienniku) Uczniowie są informowani jaki zakres materiału będzie obejmował sprawdzian. Kartkówki mogą być pisane przy pomocy urządzeń elektronicznych.
2. Sprawdzone i ocenione prace pisemne są udostępniane uczniom do wglądu w trakcie zajęć lekcyjnych, a rodzicom po wcześniejszym umówieniu.
3. Uczeń ma obowiązek pisania także tych prac klasowych (sprawdzianów oraz kartkówek), które klasa pisała w czasie jego nieobecności. Zaległą pracę pisze **na pierwszej lekcji po powrocie**, chyba, że nieobecność trwała tydzień lub dłużej. W tym przypadku uczeń zgłasza się do nauczyciela na pierwszej lekcji przedmiotu po powrocie do szkoły w celu ustalenia indywidualnego terminu zaległej pracy. Niezgłoszenie tego faktu i nie pisanie pracy klasowej skutkuje brakiem zaliczenia danej partii materiału.
4. Uczeń ma prawo do poprawienia ocen w ciągu dwóch tygodni od otrzymania ocenionej pracy, po wcześniejszym ustaleniu terminu z nauczycielem. Każdą pracę można poprawić tylko jeden raz.
5. Uczeń może być 2 razy lub 1 raz (jeżeli przedmiot jest realizowany w wymiarze 1 godz./tyg.) w półroczu nieprzygotowany do lekcji, nieprzygotowanie obejmuje zadanie domowe, nieposiadanie podręcznika lub kart pracy itp.
 - a) nauczyciel odnotowuje ten fakt w dzienniku
 - b) nieprzygotowanie należy zgłosić **przed** zajęciami
 - c) zwolnienie nie dotyczy zapowiedzianych sprawdzianów, zapowiedzianych powtórek oraz poprawy sprawdzianów

8. Uczeń ma obowiązek odrabiania prac domowych, wykonywania kart pracy itp

9. Uczeń jest zobowiązany do prowadzenia bieżących notatek, posiadania podręcznika oraz kart pracy (zakres rozszerzony)

11. Podczas lekcji zabronione jest korzystanie z telefonów komórkowych. Z wyjątkiem sytuacji w której nauczyciel wcześniej zapowie kartkówkę lub sprawdzian do którego napisania to urządzenie elektroniczne będzie niezbędne.

12. Do uzyskania klasyfikacji do następnej klasy i uzyskania pozytywnej oceny z przedmiotu wymagana jest określona w statucie frekwencja.

**Wymagania edukacyjne z biologii – 1 klasa szkoły ponadpodstawowej,
zakres rozszerzony, od 1 września 2025 r.**

Nr lekcji	Temat	Poziom wymagań				
		ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
		<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>
Rozdział 1. Badania biologiczne						
1.	Metody badawcze w biologii	• rozróżnia metody poznawania świata • wymienia etapy badań biologicznych • określa problem badawczy, hipotezę badawczą • odróżnia próbę kontrolną od próby badawczej • wskazuje sposób prowadzenia dokumentacji doświadczenia i obserwacji	• wyjaśnia, na czym polega różnica między obserwacją a doświadczeniem • odróżnia problem badawczy od hipotezy • dokumentuje obserwacje i proste doświadczenia • odróżnia zmienną zależną od zmiennej niezależnej	• omawia zasady prowadzenia i dokumentowania badań • określa główne etapy badań do konkretnych obserwacji i doświadczeń biologicznych • planuje przykładową obserwację biologiczną • wykonuje dokumentację przykładowej obserwacji	• analizuje kolejne etapy prowadzenia badań • odnosi się do wyników uzyskanych przez innych badaczy • ocenia poprawność zastosowanych procedur badawczych • formułuje wnioski	• właściwie planuje obserwacje i doświadczenia oraz interpretuje ich wyniki • odróżnia próbę kontrolną pozytywną od próby kontrolnej negatywnej
2. 3.	Obserwacje mikroskopowe	• podaje nazwy elementów układu optycznego i układu mechanicznego mikroskopu optycznego • wymienia cechy obrazu oglądanego w mikroskopie optycznym • obserwuje pod mikroskopem gotowe preparaty • oblicza powiększenie mikroskopu	• wyjaśnia sposób działania mikroskopów optycznego i elektronowego	• porównuje działanie mikroskopu optycznego i mikroskopu elektronowego • wymienia zalety i wady mikroskopów optycznych oraz elektronowych • podejmuje próbę wykonania poprawnie preparatu mikroskopowego i obejrzenia go pod mikroskopem	• określa zasadę działania mikroskopu fluorescencyjnego • wyjaśnia różnicę w sposobie działania mikroskopów elektronowych: transmisyjnego i skaningowego • samodzielnie wykonuje preparaty mikroskopowe	• na podstawie różnych zdjęć zamieszczonych w literaturze popularnonaukowej wskazuje, za pomocą jakiego mikroskopu uzyskano przedstawiony obraz i uzasadnia swój wybór • stosuje pojęcie <i>zdolność rozdzielcza</i> do opisu działania mikroskopów różnych typów
4.	Proste analizy statystyczne w biologii	• poprawnie konstruuje tabele i wykresy • stosuje podstawowe parametry statystyczne:	• odczytuje oraz przetwarza informacje tekstowe, graficzne i liczbowe w typowych sytuacjach • stosuje podstawowe	• odczytuje, analizuje, interpretuje oraz przetwarza informacje tekstowe, graficzne i liczbowe w typowych sytuacjach	• odczytuje, analizuje, interpretuje oraz przetwarza informacje tekstowe, graficzne	• stosuje podstawowe parametry statystyczne

		minimum, maksimum, średnia arytmetyczna	parametry statystyczne: minimum, maksimum, średnia arytmetyczna, dominanta, średnia ważona, mediana		i liczbowe w nietypowych sytuacjach	
5.	Analiza materiałów źródłowych	- wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji - odróżnia wiedzę potoczną od wiedzy uzyskanej metodami naukowymi	odróżnia fakty od opinii	objaśnia i komentuje informacje, posługując się terminologią biologiczną	- krytycznie ocenia, czy materiał źródłowy jest wiarygodny - wykazuje błędne związki przyczynowo-skutkowe	krytycznie odnosi się do informacji pozyskanych z różnych źródeł, w tym ze źródeł internetowych
6.	Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Badania biologiczne”					
Rozdział 2. Chemiczne podstawy życia						
7. 8.	Skład chemiczny organizmów	- klasyfikuje związki chemiczne na organiczne i nieorganiczne - wymienia związki budujące organizm - klasyfikuje pierwiastki na makroelementy i mikroelementy (Fe, I, F) - wymienia pierwiastki biogenne - wymienia wiązania i oddziaływania chemiczne - wymienia funkcje wody - podaje właściwości fizykochemiczne wody - wymienia funkcje soli mineralnych	- omawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów - wyjaśnia pojęcie: <i>pierwiastki biogenne</i> - określa znaczenie i występowanie wybranych typów wiązań i oddziaływań chemicznych - wskazuje substancje hydrofilowe i hydrofobowe oraz określa ich właściwości - omawia budowę cząsteczki wody - określa, za jakie właściwości wody odpowiadają wskazane zjawiska, np. unoszenie się lodu na powierzchni wody	- charakteryzuje budowę różnych typów wiązań chemicznych - charakteryzuje właściwości fizykochemiczne wody - uzasadnia znaczenie soli mineralnych dla organizmów	- rysuje modele różnych typów wiązań chemicznych - wykazuje związek między budową i właściwościami cząsteczki wody a jej rolą w organizmie - przeprowadza proste doświadczenia dotyczące właściwości wody	- przeprowadza samodzielnie doświadczenia dotyczące zmian napięcia powierzchniowego wody oraz właściwie interpretuje uzyskane wyniki - wskazuje i wyjaśnia sposób oddziaływań między cząsteczkami na funkcjonowanie organizmów
9. 10. 11.	Budowa i funkcje sacharydów	klasyfikuje sacharydy na monosacharydy, disacharydy i polisacharydy oraz podaje ich przykłady	- określa kryterium klasyfikacji sacharydów - wyjaśnia, w jaki sposób powstaje wiązanie	- wskazuje różnice między poszczególnymi monosacharydami - charakteryzuje	- omawia powstawanie form pierścieniowych monosacharydów - ilustruje powstawanie wiązania	planuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające wykryć glukozę

		- wymienia właściwości monosacharydów, disacharydów i polisacharydów - nazywa wiązanie glikozydowe i wskazuje je na schematach cukrów złożonych - nazywa czynnik za pomocą którego wykryje skrobię	<i>O</i> -glikozydowe (α , β) - omawia występowanie i znaczenie wybranych monosacharydów, disacharydów i polisacharydów - wskazuje sposób wykrywania skrobi w materiale biologicznym	i porównuje budowę wybranych polisacharydów - porównuje budowę chemiczną monosacharydów, disacharydów i polisacharydów - planuje doświadczenie mające na celu wykrycie skrobi - planuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające wykryć skrobię w bulwie ziemniaka	<i>O</i> -glikozydowego planuje doświadczenie mające na celu wykrycie glukozy w materiale biologicznym	- wyjaśnia właściwości redukujące glukozy - wyjaśnia, dlaczego skrobia i celuloza pełnią odmienne funkcje w organizmie
12. 13.	Budowa i funkcje lipidów	- klasyfikuje lipidy ze względu na budowę cząsteczek - podaje podstawowe funkcje lipidów - podaje podstawowe znaczenie lipidów - wskazuje znaczenie cholesterolu	- wyjaśnia, na czym polega różnica między tłuszczami nasyconymi a tłuszczami nienasyconymi - wymienia kryteria klasyfikacji lipidów - omawia budowę trójglicerydu - omawia budowę fosfolipidów i ich rozmieszczenie w błonie komórkowej	- charakteryzuje budowę lipidów prostych, złożonych w tym izoprenowych - wyjaśnia znaczenie cholesterolu - wskazuje związek między obecnością wiązań podwójnych w kwasach tłuszczowych a właściwościami lipidów	- porównuje poszczególne grupy lipidów - omawia budowę fosfolipidów i ich rozmieszczenie w błonie biologicznej - analizuje i porównuje budowę triglicerydu i fosfolipidu - wyjaśnia znaczenie karotenoidów dla roślin	wyjaśnia związek między budową poszczególnych lipidów a funkcjami, jakie pełnią w organizmach
14. 15.	Aminokwasy. Budowa i funkcje białek	- wymienia różne rodzaje aminokwasów - przedstawia budowę aminokwasów białkowych - podaje nazwę wiązania między aminokwasami - wymienia poziomy organizacji białek – strukturę przestrzenną - podaje nazwy grup białek ze względu na	- podaje kryteria klasyfikacji białek - wskazuje wiązanie peptydowe - wyjaśnia, na czym polegają i w jakich warunkach zachodzą koagulacja i denaturacja białek - podaje wpływ wybranych czynników fizykochemicznych na białka	- charakteryzuje grupy białek ze względu na pełnione funkcje, liczbę aminokwasów w łańcuchu i strukturę oraz obecność elementów nieaminokwasowych - zapisuje reakcję powstawania dipeptydu - wyjaśnia znaczenie struktur I-, II-, IIIi IV-rzędowej białek	- porównuje białka fibrylarne i globularne - porównuje proces koagulacji i denaturacji białek oraz wskazuje ich znaczenie dla organizmów	- zapisuje dowolną sekwencję aminokwasów w tripeptydzie - wykazuje związek budowy białek z ich funkcjami w organizmie

21. 22.	Budowa i funkcje komórki. Rodzaje komórek	• wyjaśnia pojęcia: <i>komórka, organizm jednokomórkowy, organizmy wielokomórkowe, organizmy tkankowe, formy kolonijne</i> • wymienia przykłady komórek prokariotycznych i eukariotycznych • wskazuje na rysunku i podaje nazwy struktur komórki prokariotycznej i komórki eukariotycznej • rozróżnia komórki: zwierzęcą, roślinną, grzybową i prokariotyczną	• wyjaśnia zależność między wymiarami komórki a jej powierzchnią i objętością • rysuje wybraną komórkę eukariotyczną na podstawie obserwacji mikroskopowej • podaje funkcje różnych komórek w zależności od miejsca występowania	• klasyfikuje komórki ze względu na występowanie jądra komórkowego • charakteryzuje funkcje struktur komórki prokariotycznej • porównuje komórkę prokariotyczną z komórką eukariotyczną • wskazuje cechy wspólne i różnice między komórkami eukariotycznymi	• wymienia przykłady największych i najmniejszych komórek roślinnych i zwierzęcych • analizuje znaczenie wielkości i kształtu komórki w transporcie substancji do i z komórki • samodzielnie wykonuje nietrwały preparat mikroskopowy • przedstawia błony wewnątrzkomórkowe jako zintegrowany system strukturalno-funkcjonalny oraz określa jego rolę w kompartmentacji komórki	• wyjaśnia, dlaczego komórki mają niewielkie rozmiary • argumentuje i wyjaśnia przyczyny różnic między komórkami • wykazuje związek funkcji organelli z ich budową • wykazuje i omawia związki budowy komórki z pełnioną przez nią funkcją
23.	Błony biologiczne	• wymienia i wskazuje składniki błon biologicznych • wymienia właściwości błon biologicznych • wymienia podstawowe funkcje błon biologicznych	• omawia model budowy błony biologicznej • wymienia funkcje białek błonowych	• charakteryzuje białka błonowe • omawia budowę i właściwości lipidów występujących w błonach biologicznych • wyjaśnia selektywny charakter błon biologicznych	• analizuje rozmieszczenie białek i lipidów w błonach biologicznych • wyjaśnia właściwości błon biologicznych • wykazuje związek budowy błony z pełnionymi przez nią funkcjami	• wyjaśnia związek właściwości białek błonowych z budową komórki
24. 25.	Transport przez błony biologiczne	• wymienia rodzaje transportu przez błony (dyfuzja prosta i dyfuzja wspomagana, transport aktywny, endocytoza i egzocytoza) • wyjaśnia pojęcia: <i>osmoza, turgor, plazmoliza, deplazmoliza</i>	• wyjaśnia różnicę między transportem biernym a transportem czynnym • rozróżnia endocytozę i egzocytozę • odróżnia substancje osmotycznie czynne od substancji osmotycznie biernych	• charakteryzuje różne rodzaje transportu przez błony • wyjaśnia rolę błony komórkowej • porównuje zjawiska osmozy i dyfuzji • przedstawia skutki umieszczenia komórki roślinnej oraz komórki zwierzęcej w roztworach:	• planuje doświadczenie mające na celu obserwację plazmolizy i deplazmolizy w komórkach roślinnych • wyjaśnia różnice w sposobie działania białek kanałowych i nośnikowych	• planuje doświadczenie dotyczące transportu różnych substancji przez błony • wyjaśnia, w jaki sposób w kosmetyce i farmacji wykorzystuje się właściwości błon • planuje doświadczenie mające

			• charakteryzuje białka błonowe • analizuje schematy transportu substancji przez błony	hipotonicznym, izotonicznym i hipertonicznym • wykazuje związek między budową błon a jej funkcjami	• na wybranych przykładach wyjaśnia różnice między endocytozą a egzocytozą • wyjaśnia, dlaczego błona biologiczna jest selektywnie przepuszczalna	na celu udowodnienie selektywnej przepuszczalności błony
26. 27.	Jądro komórkowe. Cytozol	• wyjaśnia pojęcia: <i>chromatyna</i>, <i>nukleosom</i>, <i>chromosom</i> • określa budowę jądra komórkowego • wymienia funkcje jądra komórkowego • podaje składniki cytozolu • podaje funkcje cytozolu • wymienia elementy cytoszkieletu i ich funkcje • podaje funkcje rzęsek i wici	• identyfikuje elementy budowy jądra komórkowego • określa skład chemiczny chromatyny • wyjaśnia znaczenie jąderka i otoczki jądrowej • wymienia i identyfikuje kolejne etapy upakowania DNA w jądrze komórkowym • rysuje chromosom metafazowy	• charakteryzuje elementy jądra komórkowego • charakteryzuje budowę chromosomu • porównuje elementy cytoszkieletu pod względem budowy, funkcji i rozmieszczenia • wyjaśnia, w jaki sposób odbywa się ruch cytozolu • wskazuje różnice między elementami cytoszkieletu • wyjaśnia znaczenie upakowania chromatyny w chromosomie	• dowodzi, że komórki eukariotyczne zawierają różną liczbę jąder komórkowych • ilustruje plan budowy wici i rzęski oraz podaje różnice między nimi • dokonuje obserwacji ruchów cytozolu w komórkach moczarki kanadyjskiej • uzasadnia różnice między rzęską a wicią • wyjaśnia związek budowy z funkcją składników cytoszkieletu	• uzasadnia znaczenie upakowania DNA w jądrze komórkowym • planuje i przeprowadza doświadczenie badające ruchy cytozolu w komórkach roślinnych
28. 29.	Mitochondria i plastydy. Teoria endosymbiozy	• wymienia organelle komórki eukariotycznej otoczone dwiema błonami • opisuje budowę mitochondriów • podaje funkcje mitochondriów • wymienia funkcje plastydów • wymienia rodzaje plastydów	• charakteryzuje budowę mitochondriów • klasyfikuje typy plastydów • charakteryzuje budowę chloroplastu • wymienia argumenty potwierdzające słuszność teorii endosymbiozy • uzasadnia rolę mitochondriów jako centrów energetycznych	• wyjaśnia, od czego zależą liczba i rozmieszczenie mitochondriów w komórce • porównuje typy plastydów • wyjaśnia, dlaczego mitochondria i plastydy nazywa się organelami półautonomicznymi	• przedstawia sposoby powstawania plastydów i możliwości przekształcania różnych rodzajów plastydów • rozpoznaje typy plastydów na podstawie obserwacji mikroskopowej	• określa zależność między aktywnością metaboliczną komórki a ilością i budową mitochondriów • przedstawia argumenty przemawiające za endosymbiotycznym pochodzeniem mitochondriów i plastydów

		• dokonuje obserwacji mikroskopowych plastydów • przedstawia założenia teorii				
30. 31.	Struktury Komórkowe otoczone jedną błoną i rybosomy	• wymienia komórki zawierające wakuolę • wymienia funkcje wakuoli • charakteryzuje budowę i rolę siateczki śródplazmatycznej • opisuje budowę rybosomów, ich powstawanie i pełnioną funkcję • określa lokalizację rybosomów w komórce • opisuje budowę i rolę aparatu Golgiego i lizosomów	• porównuje siateczkę śródplazmatyczną szorstką z siateczką śródplazmatyczną gładką • omawia budowę wakuoli • identyfikuje na podstawie obserwacji mikroskopowej kryształ szczawianu wapnia w wakuolach roślinnych	• wyjaśnia różnice między wodniczkami u protistów • omawia rolę składników wakuoli • wyjaśnia rolę tonoplastu w procesach osmotycznych	• wyjaśnia rolę substancji osmotycznie czynnych zawartych w wakuoli roślinnej • omawia funkcjonalne powiązania między rybosomami, siateczką śródplazmatyczną, aparatem Golgiego i błoną komórkową	• wyjaśnia rolę przedziałów komórkowych w syntezie różnych substancji, np. hormonów
32.	Ściana komórkowa	• wymienia komórki zawierające ścianę komórkową • wymienia funkcje ściany komórkowej • przedstawia budowę ściany komórkowej • wymienia związki modyfikujące wtórną ścianę komórkową roślin • podaje nazwy połączeń międzykomórkowych w komórkach roślinnych	• charakteryzuje budowę ściany komórkowej • wyjaśnia funkcje ściany komórkowej • wskazuje różnice w budowie pierwotnej i wtórnej ściany komórkowej roślin • obserwuje pod mikroskopem ścianę komórkową	• wyjaśnia, na czym polegają modyfikacje wtórnej ściany komórkowej • przedstawia związek budowy ściany z jej funkcją • tworzy mapę mentalną dotyczącą budowy i roli ściany komórkowej	• wykazuje różnice w budowie ściany komórkowej pierwotnej i ściany komórkowej wtórnej u roślin • wykazuje związek budowy ściany komórkowej z pełnioną przez nią funkcją	• wyjaśnia, w jaki sposób substancje modyfikujące wtórną ścianę komórkową zmieniają jej właściwości
33.	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości z rozdziału „Komórka – podstawowa jednostka życia”					
34.	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Komórka – podstawowa jednostka życia”					
35. 36.	Cykl komórkowy. Mitoza	• przedstawia etapy cyklu komórkowego	• wyjaśnia pojęcie: <i>kariokineza</i>	• analizuje schemat przedstawiający ilość	• charakteryzuje sposób formowania	• wyjaśnia, w jaki sposób cykl komórkowy jest

		• rozpoznaje etapy mitozy • identyfikuje chromosomy płci i autosomy • identyfikuje chromosomy homologiczne • wyjaśnia różnice między komórką haploidalną a komórką diploidalną • wyjaśnia pojęcie: <i>apoptoza</i>	• charakteryzuje poszczególne etapy mitozy • wyjaśnia rolę interfazy w cyklu życiowym komórki • wymienia skutki zaburzeń cyklu komórkowego • wymienia czynniki wywołujące transformację nowotworową	DNA i liczbę chromosomów w poszczególnych etapach cyklu komórkowego • charakteryzuje poszczególne etapy interfazy • określa znaczenie wrzeciona kariokinetycznego • wyjaśnia, na czym polega programowana śmierć komórki	wrzeciona kariokinetycznego w komórkach roślinnej i zwierzęcej • wskazuje sytuacje, w których apoptoza komórek jest konieczna	kontrolowany w komórce • wyjaśnia skutki mechanizmu transformacji nowotworowej dla organizmu człowieka • argumentuje, że proces apoptozy jest ważny dla prawidłowego funkcjonowania organizmu
37. 38.	Mejoza	• przedstawia etapy mejozy • przedstawia znaczenie mejozy • wyjaśnia zjawisko <i>crossing-over</i>	• charakteryzuje przebieg mejozy • charakteryzuje przebieg <i>crossing-over</i>	• wyjaśnia znaczenie <i>crossing-over</i> • wyjaśnia zmiany zawartości DNA podczas zapłodnienia • porównuje przebieg mitozy i mejozy	• wyjaśnia zmiany zawartości DNA podczas mejozy • wyjaśnia znaczenie mejozy	• argumentuje konieczność zmian zawartości DNA podczas mejozy • wyjaśnia związek rozmnażania płciowego z zachodzeniem procesu mejozy
39.	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z zagadnień dotyczących podziałów komórkowych					
Rozdział 4. Metabolizm						
40. 41.	Podstawowe zasady metabolizmu	• wyjaśnia pojęcia: <i>metabolizm, anabolizm, katabolizm</i> • charakteryzuje podstawowe kierunki przemian metabolicznych (anabolizm, katabolizm) • wymienia nośniki energii w komórce • wymienia rodzaje fosforylacji • przedstawia budowę i podstawową funkcję ATP • przedstawia istotę reakcji utleniania i redukcji	• podaje poziom energetyczny substratów oraz produktów reakcji endoergicznych i egzoergicznych • wymienia cechy ATP • przedstawia sumaryczny zapis procesu fosforylacji • wymienia nośniki elektronów • wskazuje postaci utlenione i zredukowane przekaźników elektronów na schematach	• charakteryzuje budowę ATP • omawia przebieg fosforylacji substratowej, fotosyntetycznej i oksydacyjnej • porównuje istotę procesów anabolicznych i katabolicznych • wymienia inne niż ATP nośniki energii • przedstawia znaczenie NAD⁺, FAD, NADP⁺ w procesach utleniania i redukcji	• porównuje rodzaje fosforylacji • analizuje przebieg reakcji redoks z udziałem NADP⁺ • opisuje mechanizmy fosforylacji ADP (substratowej i chemiosmozy) • charakteryzuje typowe reakcje utleniania i redukcji • wykazuje związek budowy ATP z jego funkcją biologiczną	• wykazuje, że procesy anaboliczne i kataboliczne są ze sobą powiązane • wyjaśnia, w jaki sposób ATP sprzęga metabolizm

42. 43.	Budowa i działanie enzymów	• wyjaśnia pojęcia: <i>szlak metaboliczny, cykl metaboliczny</i> • wyjaśnia pojęcia: <i>enzym, katalizator, energia aktywacji</i> • przedstawia budowę enzymów • wyjaśnia rolę enzymów w komórce	• wyjaśnia mechanizm działania enzymów • zapisuje równanie reakcji enzymatycznej • przedstawia, na czym polega swoistość substratowa enzymu • wymienia właściwości enzymów • wyjaśnia na przykładach pojęcia: <i>szlak metaboliczny, cykl metaboliczny</i>	• omawia budowę enzymów • wyjaśnia mechanizm tworzenia kompleksu enzym-substrat • wyjaśnia podstawowe właściwości enzymów • przedstawia klasyfikację enzymów według typu klasyfikowanej reakcji	• porównuje modele powstawania kompleksu enzym-substrat • omawia zasady nazewnictwa i klasyfikacji enzymów	• wyjaśnia mechanizm katalizy enzymatycznej na nietypowym przykładzie • wyjaśnia, czym jest swoistość substratowa enzymu i z czego ona wynika
44. 45.	Regulacja aktywności enzymów	• wymienia podstawowe czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznych • wyjaśnia pojęcia: <i>stała Michaelisa, inhibitor, aktywator</i> • przedstawia sposoby regulacji aktywności enzymów • podaje, na czym polega sprzężenie zwrotne ujemne • przedstawia rodzaje inhibitorów i ich rolę	• wskazuje sposoby regulacji aktywności enzymów • wyjaśnia pojęcie: <i>sprzężenie zwrotne ujemne</i> i wskazuje, na czym ono polega • porównuje powinowactwo enzymów do substratów na podstawie wartości stałej Michaelisa (K_M) • przedstawia przebieg doświadczenia dotyczącego wpływu pH na aktywność enzymu trawiennego, np. pepsyny	• wyjaśnia, w jaki sposób na szybkość reakcji enzymatycznych wpływają: stężenie substratu, temperatura, pH, stężenie soli, stężenie enzymu, aktywatory, inhibitory • porównuje mechanizm inhibicji kompetycyjnej i niekompetycyjnej • omawia sposoby regulacji przebiegu szlaków metabolicznych • wyjaśnia mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego jako sposobu regulacji przebiegu szlaków metabolicznych • interpretuje wyniki doświadczenia wpływu pH (lub innego czynnika) na działanie enzymów trawiennych	• planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wpływu temperatury na aktywność katalazy w bulwach ziemniaka • porównuje mechanizm działania inhibitorów hamujących enzymy nieodwracalnie i odwracalnie • planuje i przeprowadza doświadczenie dotyczące wpływu różnych czynników fizykochemicznych (pH, temperatury) na aktywność enzymów • omawia regulację allosteryczną* • omawia regulację ilości enzymów*	• wyjaśnia i argumentuje, w jaki sposób wiedza o działaniu enzymów ma wpływ na rozwój medycyny • określa, w jaki sposób można sprawdzić, czy dana substancja jest inhibitorem odwracalnym czy inhibitorem nieodwracalnym enzymu
46. 47. 48.	Autotroficzne odżywianie się organizmów – fotosynteza	• wyjaśnia ogólny przebieg fotosyntezy • wymienia produkty i substraty fotosyntezy	• wskazuje podstawowe różnice między fotosyntezą oksygeniczną	• wyjaśnia mechanizm powstawania ATP w procesie chemiosmozy	• porównuje barwniki roślinne i wskazuje ich znaczenie w fotosyntezie	• przedstawia argumenty potwierdzające rolę fotosystemów

		- wymienia etapy fotosyntezy i określa ich dokładną lokalizację w komórce - charakteryzuje główne etapy fotosyntezy - wymienia etapy cyklu Calvina - wyjaśnia znaczenie fotosyntezy dla organizmów żyjących na Ziemi - na podstawie schematu opisuje fosforylację niecykliczną	a fotosyntezą anoksygeniczną - wykazuje związek budowy chloroplastu z przebiegiem fotosyntezy - na podstawie schematu analizuje przebieg fazy zależnej od światła oraz fazy niezależnej od światła - przedstawia rolę fotosystemów w fotosyntezie - wyjaśnia rolę chlorofilu i barwników pomocniczych, fotosyntetycznych w przebiegu fotosyntezy - wymienia substraty i produkty faz fotosyntezy – zależnej od światła i niezależnej od światła	w chloroplastach - na podstawie schematu wyjaśnia fotofosforylację niecykliczną - omawia budowę cząsteczki chlorofilu - omawia budowę i funkcje fotosystemów – I i II - omawia przebieg poszczególnych etapów cyklu Calvina - omawia budowę i działanie fotosystemów - wyjaśnia związek między fazą zależną od światła a fazą niezależną od światła - opisuje przebieg doświadczenia przedstawiającego wpływ barwy światła na intensywność fotosyntezy	- wyjaśnia przebieg doświadczenia dotyczącego wpływu barwy światła na efektywność fotosyntezy i formułuje wnioski - określa warunki, przebieg oraz efekty fosforylacji fotosyntetycznej niecyklicznej - wyciąga wnioski z przedstawionego doświadczenia dotyczącego wpływu barwy światła na intensywność fotosyntezy	w fotosyntezie planuje i przeprowadza doświadczenie badające wpływ barwy światła na intensywność fotosyntezy
49. 50.	Czynniki wpływające na intensywność fotosyntezy	- wymienia czynniki zewnętrzne wpływające na intensywność fotosyntezy (światło, dwutlenek węgla, temperatura, woda, sole mineralne) - wymienia czynniki wewnętrzne wpływające na intensywność fotosyntezy - omawia przebieg i wyniki doświadczenia badającego wpływ	- przedstawia rozmieszczenie chloroplastów w komórkach roślin w zależności od natężenia światła - opisuje wpływ czynników zewnętrznych na proces fotosyntezy - interpretuje wykres zależności intensywności fotosyntezy od stężenia dwutlenku węgla	- wyjaśnia, jak natężenie światła wpływa na intensywność fotosyntezy - planuje i przeprowadza doświadczenie badające wpływ natężenia światła i temperatury na intensywność fotosyntezy - opisuje wpływ czynników wewnętrznych na	- wyjaśnia, jakie znaczenie dla uprawy roślin mają czynniki wpływające na intensywność fotosyntezy - planuje i przeprowadza doświadczenia wykazujące wpływ temperatury i natężenia światła na intensywność fotosyntezy oraz interpretuje wyniki tych doświadczeń	wykazuje zależność rozmieszczenia chloroplastów w komórkach wybranych roślin od warunków świetlnych

		różnych czynników na intensywność fotosyntezy	• formułuje wnioski na podstawie przeprowadzonych lub zilustrowanych doświadczeń	intensywność procesu fotosyntezy • omawia przystosowania roślin światłolubnych i ceniolubnych do prowadzenia fotosyntezy w warunkach różnej intensywności światła		
51.	Autotroficzne odżywianie się organizmów – chemosynteza	• wyjaśnia pojęcie: <i>chemosynteza</i> • wymienia przykłady organizmów, u których zachodzi chemosynteza	• wymienia etapy chemosyntezy • wyjaśnia, na czym polega chemosynteza	• omawia przebieg pierwszego i drugiego etapu chemosyntezy • przedstawia znaczenie chemosyntezy w produkcji materii organicznej	• wskazuje różnice między przebiegiem fotosyntezy a przebiegiem chemosyntezy	• wyjaśnia znaczenie chemosyntezy w ekosystemach kominów hydrotermalnych
52. 53. 54.	Oddychanie komórkowe. Oddychanie tlenowe	• wyjaśnia pojęcie: <i>oddychanie komórkowe</i> • zapisuje reakcję oddychania komórkowego • określa znaczenie oddychania komórkowego dla funkcjonowania organizmu • wymienia etapy oddychania tlenowego • lokalizuje etapy oddychania tlenowego w mitochondrium • wymienia czynniki wpływające na intensywność oddychania tlenowego • wymienia organizmy oddychające tlenowo	• wykazuje związek budowy mitochondrium z przebiegiem procesu oddychania komórkowego • na podstawie analizuje schematu przebieg glikolizy, reakcji pomostowej, cyklu Krebsa i łańcucha oddechowego • wyróżnia substraty i produkty tych procesów • uzasadnia, że oddychanie komórkowe ma charakter kataboliczny • omawia czynniki wpływające na intensywność tlenowego oddychania komórkowego	• omawia przebieg poszczególnych etapów oddychania tlenowego • przedstawia bilans energetyczny oddychania tlenowego • przedstawia, na czym polega fosforylacja substratowa • wyjaśnia hipotezę chemiosmozy • przeprowadza doświadczenie dotyczące wydzielania dwutlenku węgla przez kiełkujące nasiona	• wyjaśnia mechanizm powstawania ATP w procesie chemiosmozy w mitochondriach (fosforylacja oksydacyjna) • porównuje zysk energetyczny brutto i netto etapów oddychania tlenowego • wykazuje różnice między fosforylacją substratową a fosforylacją oksydacyjną	• na podstawie przeprowadzonego doświadczenia wyjaśnia, że tlen jest niezbędny do kiełkowania nasion • wyjaśnia, dlaczego łańcuch oddechowy zachodzi wyłącznie w warunkach tlenowych
55. 56.	Procesy beztlenowego uzyskiwania energii	• wyjaśnia pojęcia: <i>oddychanie</i>	• wyjaśnia różnicę między oddychaniem beztlenowym	• omawia przebieg poszczególnych etapów fermentacji	• porównuje drogi przemian pirogronianu	• wyjaśnia, dlaczego utlenianie substratu energetycznego

		<i>beztlenowe, fermentacja</i> - wymienia organizmy przeprowadzające oddychanie beztlenowe i fermentację - określa lokalizację fermentacji w komórce i w ciele człowieka - wymienia zastosowanie fermentacji w przemyśle spożywczym i w życiu codziennym	a fermentacją - omawia wykorzystanie fermentacji w życiu człowieka - podaje nazwy etapów fermentacji	- określa zysk energetyczny procesów beztlenowych - określa warunki, w których zachodzi fermentacja - analizuje przebieg fermentacji alkoholowej i fermentacji mleczanowej	w fermentacji alkoholowej, w fermentacji mleczanowej i w oddychaniu tlenowym - porównuje oddychanie tlenowe, oddychanie beztlenowe i fermentację - planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wydzielania dwutlenku węgla podczas fermentacji alkoholowej	w warunkach tlenowych dostarcza więcej energii niż w warunkach beztlenowych
57. 58.	Metabolizm głównych substratów energetycznych	- wyjaśnia pojęcia: <i>glukoneogeneza, glikogenoliza</i> - określa lokalizację glukoneogenezy i glikogenolizy w organizmie człowieka	- na podstawie schematu analizuje przebieg glukoneogenezy i glikogenolizy - przedstawia, dlaczego glikogen jest dobrym źródłem glukozy dla komórek	na podstawie schematu omawia przebieg glukoneogenezy i glikogenolizy	- omawia przebieg rozkładu cukrów - wykazuje związek między procesem beztlenowego uzyskiwania energii w erytrocytach i w mięśniach szkieletowych a procesem glukoneogenezy	wykazuje związek procesów glukoneogenezy i glikogenolizy z pozyskiwaniem energii przez komórkę
59.	Powtórzenie wiadomości z rozdziału „Metabolizm”					
60.	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Metabolizm”					

Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny z biologii dla klasy drugiej szkoły ponadpodstawowej dla zakresu rozszerzonego od 1 września 2025r.

Lp.	Temat	Poziom wymagań				
		ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
Rozdział 1. Wirusy, bakterie, protisty i grzyby						
1. 2.	Wirusy – molekularne pasożyty	<i>Uczeń:</i> • przedstawia budowę wirusów jako bezkomórkowych form infekcyjnych • definiuje pojęcia: <i>wirion, odwrotna transkrypcja</i> • wymienia cechy wirusów • wymienia drogi rozprzestrzeniania się wybranych chorób wirusowych roślin, zwierząt i człowieka • przedstawia zasady profilaktyki wybranych chorób wirusowych • wskazuje znaczenie wirusów w przyrodzie i dla człowieka • wymienia choroby wirusowe człowieka (wścieklizna, AIDS, schorzenia wywołane zakażeniem HPV, grypa, odra, ospa, różyczka, świnka, WZW typu A, B, i C	<i>Uczeń:</i> • charakteryzuje budowę wirionu • omawia przebieg cyklu lizogenicznego i cyklu litycznego bakteriofaga • omawia cykl infekcyjny zwierzęcego wirusa DNA • omawia cykl infekcyjny retrowirusa (wirusa HIV) • wskazuje, jakie znaczenie w zwalczaniu wirusów mają szczepienia ochronne • opisuje drogi rozprzestrzeniania się infekcji wirusowych u człowieka	<i>Uczeń:</i> • uzasadnia, że wirusy nie są organizmami • wyjaśnia różnicę między cyklem litycznym a cyklem lizogenicznym • wyjaśnia znaczenie odwrotnej transkrypcji w cyklu infekcyjnym retrowirusa • klasyfikuje wirusy na podstawie: rodzaju kwasu nukleinowego, morfologii, typu komórki gospodarza i sposobu infekcji oraz podaje odpowiednie ich przykłady • charakteryzuje wybrane choroby wirusowe człowieka	<i>Uczeń:</i> • charakteryzuje formy wirusów pod względem budowy morfologicznej • porównuje przebieg cyklu lizogenicznego bakteriofaga z cyklem zwierzęcego wirusa DNA • wyjaśnia działanie szczepionek stosowanych w profilaktyce chorób wirusowych • wyjaśnia, dlaczego niektóre wirusy, np. HIV, są trudno rozpoznawalne przez układ odpornościowy człowieka	<i>Uczeń:</i> • wykazuje, że obecnie do leczenia chorób człowieka można wykorzystywać wirusy • wykazuje związek budowy wirusa ze sposobem infekowania komórek
3. 4.	Klasyfikowanie organizmów	<i>Uczeń:</i> • wymienia zadania systematyki • definiuje pojęcia: <i>gatunek, narząd</i>	<i>Uczeń:</i> • definiuje pojęcie: <i>takson, kladogram, takson monofiletyczny, takson parafyletyczny, takson polifiletyczny</i>	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia, na czym polega hierarchiczny układ rang jednostek taksonomicznych	<i>Uczeń:</i> • porównuje i ocenia sposoby klasyfikowania organizmów oparte na metodach	<i>Uczeń:</i> • wykazuje różnice między narządami homologicznymi a analogicznymi i

		<i>homologiczny, narząd analogiczny</i> - wymienia główne rangi taksonów - wymienia kryteria klasyfikowania organizmów według metod opartych na podobieństwie oraz pokrewieństwie organizmów - wymienia nazwy domen i królestw świata organizmów - omawia charakterystyczne cechy organizmów należących do każdego z królestw - na podstawie drzewa rodowego wskazuje wspólnego przodka dla podanych grup organizmów	- ocenia znaczenie systematyki - wyjaśnia, na czym polega nazewnictwo binominalne gatunków i podaje nazwisko jego twórcy - charakteryzuje współczesny system klasyfikacji organizmów - na podstawie drzewa filogenetycznego określa czy przedstawiony gatunek jest bliżej spokrewniony z innym gatunkiem i swój wybór uzasadnia	- określa stanowisko systematyczne wybranego gatunku rośliny i zwierzęcia - wyjaśnia różnice między narządami analogicznymi a narządami homologicznymi - wskazuje w nazwie gatunku nazwę rodzajową i epitet gatunkowy - wyjaśnia różnicę między naturalnym a sztucznym systemem klasyfikacji - porównuje cechy organizmów należących do różnych królestw świata żywego - rozdziela na drzewie filogenetycznym grupy monofiletyczne, parafiletyczne i polifiletyczne	fenetycznych i filogenetycznych - ocenia stopień pokrewieństwa organizmów na podstawie analizy kladogramów - określa znaczenie biologii molekularnej w określaniu pokrewieństwa ewolucyjnego organizmów	podaje ich nietypowe przykłady wykazuje, że konieczne było wprowadzenie nowego systemu klasyfikacji organizmów opartego na domenach
5. 6.	Organizmy prokariotyczne – bakterie i archeowce	<i>Uczeń:</i> - charakteryzuje budowę komórki bakteryjnej - wymienia różne formy morfologiczne bakterii - przedstawia czynności życiowe bakterii - klasyfikuje bakterie w zależności od sposobu odżywiania i oddychania - wymienia sposoby rozmnażania bezpłciowego bakterii - definiuje pojęcia: <i>transdukcja</i>,	<i>Uczeń:</i> - wymienia funkcje poszczególnych elementów komórki bakteryjnej - identyfikuje różne formy morfologiczne komórek bakterii - przedstawia różnice w budowie ściany komórkowej bakterii Gram-ujemnych i Gram-dodatnich - określa wielkość komórek bakteryjnych	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia, na czym polegają różnice w budowie komórki bakterii samo- i cudzożywej - podaje argumenty za tezą, że bakterie należą do organizmów kosmopolitycznych - określa różnice między archeowcami a bakteriami - charakteryzuje poszczególne grupy bakterii w zależności od	<i>Uczeń:</i> - omawia różnice w budowie ściany komórkowej bakterii Gram-dodatnich i Gram--ujemnych - wykazuje znaczenie procesów płciowych dla zmienności genetycznej bakterii - wyjaśnia, jaką rolę odgrywają formy przetrwalnikowe w	<i>Uczeń:</i> - wykazuje na podstawie cech budowy i fizjologii, że bakterie są organizmami kosmopolitycznymi - określa różnice między oddychaniem beztlenowym a fermentacją u bakterii - wykazuje, na podstawie kilku cech budowy, że

		<i>transformacja, organizm kosmopolityczny, anabioza</i> • przedstawia cel i przebieg koniugacji u bakterii • przedstawia znaczenie archeowców w przyrodzie • podaje przykłady pozytywnego i negatywnego znaczenia bakterii w przyrodzie i dla człowieka • wymienia wybrane choroby bakteryjne człowieka i odpowiadające im drogi zakażenia (gruźlica, tężec, borelioza, salmonelloza, kiła, rzeżączka)	• określa znaczenie form przetrwalnikowych w cyklu życiowym bakterii • wyjaśnia znaczenie procesów płciowych zachodzących u bakterii • określa rolę antybiotyków w leczeniu chorób bakteryjnych	sposobów odżywiania i oddychania oraz podaje ich przykłady • wyjaśnia rolę bakterii w obiegu azotu w przyrodzie • omawia etapy koniugacji komórek bakterii • omawia objawy wybranych chorób bakteryjnych człowieka • proponuje działania profilaktyczne dla wybranych chorób bakteryjnych	cyklu życiowym bakterii • wyjaśnia znaczenie wykonania antybiogramu przed zastosowaniem antybiotykoterapii	archeowce są bardzo dobrze przystosowane do życia w ekstremalnych warunkach środowiska
7. 8. 9.	Protisty – proste organizmy eukariotyczne	<i>Uczeń:</i> • wymienia czynności życiowe protistów • omawia budowę komórek protistów zwierzęcych • wymienia sposoby odżywiania się protistów • definiuje pojęcia: <i>pellikula, endocytoza, egzocytoza, zarodnik, przemiana pokoleń, mikсотrofizm</i> • charakteryzuje przebieg rozmnażania się bezpłciowego i płciowego protistów • wymienia przedstawicieli poszczególnych typów protistów	<i>Uczeń:</i> • rozróżnia formy morfologiczne protistów zwierzęcych • wyjaśnia rolę wodniczek w odżywianiu i wydalaniu protistów zwierzęcych • wyróżnia główne rodzaje plech u protistów roślinopodobnych • wymienia typy zapłodnienia występujące u protistów • porównuje cechy poszczególnych typów protistów	<i>Uczeń:</i> • określa kryterium klasyfikacji protistów • charakteryzuje różne formy morfologiczne protistów • wyjaśnia, na czym polega różnica między pinocytozą a fagocytozą • omawia proces osmoregulacji zachodzący u protistów zwierzęcych • wykazuje różnice w przebiegu koniugacji u bakterii i pantofelka • omawia cykl rozwojowy zarodźca malarii, listownicy, maworka	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia, dlaczego osmoregulacja i wydalanie mają szczególne znaczenie dla protistów słodkowodnych • uzasadnia różnicę między cyklem rozwojowym z mejozą pregamiczną a cyklem rozwojowym z mejozą postgamiczną • przedstawia choroby wywoływane przez protisty	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia zjawisko endosymbiozy wtórnej jako procesu powstawania chloroplastów u protistów roślinopodobnych • uzasadnia, że istnienie niektórych protistów ma istotne znaczenie dla funkcjonowania różnych gatunków zwierząt • Porównuje według określonych kryteriów, rodzaje odżywiania się protistów

		• przedstawia cel i przebieg koniugacji u orzęsków • wymienia rodzaje materiałów zapasowych występujących u protistów roślinopodobnych • wymienia charakterystyczne cechy budowy protistów roślinopodobnych • omawia sposób odżywiania się protistów roślinopodobnych • wymienia cechy charakterystyczne dla protistów grzybopodobnych • podaje przykłady pozytywnego i negatywnego znaczenia protistów w przyrodzie i dla człowieka • wymienia wybrane choroby wywołane przez protisty i drogi ich zarażenia (malaria, toksoplazmoza, lamblioza, rzęsistkowica)	• wymienia barwniki fotosyntetyczne występujące u protistów roślinopodobnych • wymienia cechy budowy charakterystyczne dla poszczególnych typów protistów zwierzęcych, roślinopodobnych i grzybopodobnych • przedstawia przemiany faz jądrowych w cyklach rozwojowych protistów • opisuje na podstawie schematu cykl rozwojowy pantofelka	• wyjaśnia związek budowy z trybem życia protistów • zakłada hodowlę protistów słodkowodnych i obserwuje wybrane czynności życiowe tych protistów • wymienia cechy charakterystyczne plech protistów • porównuje typy zapłodnienia u protistów • proponuje działania profilaktyczne pozwalające na uniknięcie zarażenia protistami chorobotwórczymi	• omawia przemianę pokoleń z dominującym sporofitem na przykładzie listownicy • porównuje cykle rozwojowe zarodźca malarii, maworka, pantofelka i listownicy	
10. 11.	Grzyby i porosty	<i>Uczeń:</i> • podaje cechy charakterystyczne grzybów • wymienia rodzaje strzępek • definiuje pojęcia: <i>grzybnia</i>, <i>strzępka</i>, <i>owocnik</i>, <i>mikoryza</i> • wymienia formy morfologiczne grzybów	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia, dlaczego grzyby są plechowcami • omawia sposoby oddychania grzybów • rozróżnia poszczególne typy grzybów • przedstawia przebieg zapłodnienia zachodzącego u	<i>Uczeń:</i> • porównuje sposoby rozmnażania się grzybów • porównuje cechy budowy i fizjologii poszczególnych typów grzybów • przedstawia zasady profilaktyki wybranych chorób człowieka	<i>Uczeń:</i> • określa kryteria klasyfikacji grzybów • porównuje typy mikoryz • wskazuje różnice między zarodnikami – mitosporami – a mejosporami oraz między egzosporami a endosporami	<i>Uczeń:</i> • wykazuje konieczność respektowania zasad profilaktyki chorób wywołanych przez grzyby • wyjaśnia różnice między różnymi typami zarodników • wykazuje rolę porostów w

		• podaje sposoby rozmnażania bezpłciowego i płciowego grzybów • wymienia przedstawicieli poszczególnych typów grzybów • przedstawia znaczenie grzybów i porostów w przyrodzie i dla człowieka • przedstawia budowę i sposób życia porostu • opisuje miejsca występowania porostów • przedstawia rodzaje plech porostów (warstwowana i niewarstwowana) • wymienia sposoby rozmnażania się porostów	grzybów (plazmogamia i kariogamia) • określa wpływ grzybów na zdrowie i życie człowieka • rozróżnia rodzaje strzępek • wymienia rodzaje zarodników • charakteryzuje korzyści dla obu organizmów uczestniczących w mikoryzie • przedstawia zależność pomiędzy grzybami a zielenicami lub sinicami tworzącymi porosty	wywoływanych przez grzyby • planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące, że drożdże przeprowadzają fermentację alkoholową • wyjaśnia strategię życiową porostów	• wykazuje różnice między różnymi sposobami rozmnażania płciowego grzybów • określa rolę rozmnożeń w rozmnażaniu porostów • wyjaśnia związek między organizmami wchodzącymi w skład plechy porostu	przyrodzie, posługując się nietypowymi przykładami na podstawie różnych źródeł wiedzy
--	--	---	--	---	--	--

12. Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Wirusy, bakterie, protisty, grzyby”
13.

Rozdział 2. Różnorodność roślin

14.	Rośliny pierwotnie wodne	<i>Uczeń:</i> • wymienia formy morfologiczne roślin pierwotnie wodnych •wymienia cechy charakterystyczne dla roślin pierwotnie wodnych • przedstawia znaczenie krasnorostów i zielenic w przyrodzie i dla człowieka	<i>Uczeń:</i> • charakteryzuje krasnorosty i zielenice • opisuje rozmnażanie roślin pierwotnie wodnych •rozróżnia zielenice, krasnorosty	<i>Uczeń:</i> • charakteryzuje formy morfologiczne roślin pierwotnie wodnych • omawia przemianę pokoleń na przykładzie ulwy • opisuje endosymbiozy pierwotną	<i>Uczeń:</i> • charakteryzuje krasnorosty i zielenice pod względem budowy i środowiska występowania • wyjaśnia, na czym polega przemiana pokoleń u roślin pierwotnie wodnych	<i>Uczeń:</i> • przedstawia argumenty przemawiające za przynależnością zielenic, krasnorostów do królestwa roślin • Wyjaśnia szczegółowo teorię endosymbiozy dotyczącą powstawania chloroplastów u roślin
15.	Cechy roślin lądowych	<i>Uczeń:</i> • wymienia cechy środowiska lądowego	<i>Uczeń:</i> • określa różnice między warunkami	<i>Uczeń:</i> • charakteryzuje poszczególne grupy ekologiczne roślin	<i>Uczeń:</i> • porównuje warunki panujące w wodzie i na lądzie	<i>Uczeń:</i> • charakteryzuje cechy roślin lądowych i wtórnie wodnych

		• podaje cechy budowy roślin, które umożliwiły im zasiedlenie środowiska lądowego • wymienia przykłady przystosowań roślin do życia na lądzie • wymienia formy ekologiczne roślin	życia w wodzie i na lądzie • wymienia najważniejsze cechy roślin lądowych	• opisuje cechy roślin, które umożliwiły im opanowanie środowiska lądowego	• wykazuje znaczenie cech przystosowawczych roślin do życia na lądzie • porównuje formy ekologiczne roślin	(barwniki, substancja zapasowa, przemiana pokoleń, organy)
16. 17. 18.	Tkanki roślinne	<i>Uczeń:</i> • wymienia rodzaje tkanek roślinnych • wyjaśnia pojęcie: <i>tkanka</i> • określa rolę tkanek twórczych • wymienia charakterystyczne cechy tkanek stałych • omawia budowę epidermy • określa, czym jest korkowica • określa funkcje tkanek okrywających • wymienia rodzaje tkanek miękkiszowych • omawia budowę i funkcje tkanek wzmacniających • przedstawia budowę i funkcje tkanek przewodzących • podaje co to są plasmodesmy	<i>Uczeń:</i> • klasyfikuje i identyfikuje tkanki roślinne • wymienia charakterystyczne cechy tkanek twórczych • wymienia merystemy pierwotne i wtórne oraz określa ich funkcje • określa lokalizację merystemów w roślinie • charakteryzuje działanie merystemów pierwotnych i wtórnych • omawia znaczenie wytworów epidermy • przedstawia znaczenie aparatów szparkowych i kutykuli dla roślin lądowych • omawia budowę i funkcję poszczególnych rodzajów miękiszu • wymienia wewnętrzne i zewnętrzne utwory wydzielnicze	<i>Uczeń:</i> • klasyfikuje tkanki ze względu na różne kryteria podziału • wymienia wytwory epidermy • podaje i opisuje cechy budowy drewna i łyka, które umożliwiają tym tkankom przewodzenie substancji • omawia efekty działania kambium i fellogenu • omawia znaczenie utworów wydzielniczych • charakteryzuje tkanki wzmacniające • charakteryzuje połączenie między komórkami • rozpoznaje poszczególne tkanki roślinne na preparatach mikroskopowych, rysunkach, schematach i mikro fotografiach	<i>Uczeń:</i> • uzasadnia różnicę pomiędzy tkankami twórczymi a tkankami stałymi • porównuje budowę epidermy z budową ryzodermys • charakteryzuje sposób powstawania, budowę oraz znaczenie korkowicy • porównuje budowę i funkcję tkanek przewodzących • klasyfikuje i opisuje wiązki przewodzące • porównuje wewnętrzne i zewnętrzne utwory wydzielnicze	<i>Uczeń:</i> • wskazuje różnicę między wzrostem ograniczonym a wzrostem nieograniczonym • wyjaśnia różnicę między różnymi typami wiązek przewodzących • analizuje i wyjaśnia przystosowania tkanek przewodzących, które ułatwiają transport substancji w roślinie

19. 20.	Korzeń – organ podziemny rośliny	<i>Uczeń:</i> - wymienia główne funkcje korzenia - przedstawia i rozróżnia systemy korzeniowe - charakteryzuje budowę strefową korzenia - wymienia modyfikacje budowy korzeni	<i>Uczeń:</i> - porównuje budowę palowego i wiązkowego systemu korzeniowego oraz uzasadnia, że systemy te stanowią adaptację do warunków środowiska - omawia etapy przyrostu na grubość korzenia	<i>Uczeń:</i> - charakteryzuje modyfikacje budowy korzeni - porównuje budowę pierwotną korzenia z budową wtórną	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia, w jaki sposób następuje przyrost korzenia na grubość - porównuje różne modyfikacje korzenia i określa ich znaczenie dla rośliny - uzasadnia, że modyfikacje korzeni są adaptacją do różnych warunków środowiska i pełnionych funkcji	<i>Uczeń:</i> - analizuje sposoby powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w korzeniu, uwzględniając efekty ich działalności - porównuje budowę korzeni roślin dwuletnich z budową korzeni roślin jednorocznych
21. 22.	Pęd. Budowa i funkcje łodygi	<i>Uczeń:</i> - wymienia funkcje łodygi - definiuje pojęcia: <i>pęd</i>, <i>bylina</i> - przedstawia budowę anatomiczną łodygi - wymienia modyfikacje budowy łodygi	<i>Uczeń:</i> - charakteryzuje budowę morfologiczną łodygi - omawia etapy przyrostu łodygi na grubość - podaje różnice między łodygami zielnymi a łodygami zdrewniałymi	<i>Uczeń:</i> - charakteryzuje modyfikacje budowy łodygi - charakteryzuje budowę wtórną łodygi - porównuje budowę łodygi paproci oraz roślin okrytonasiennych - porównuje budowę pierwotną łodygi z budową wtórną	<i>Uczeń:</i> - uzasadnia, że modyfikacje łodygi są adaptacjami do różnych warunków środowiska i pełnionych funkcji - przedstawia argumenty za tezą, że wytwarzanie podziemnych pędów u bylin jest sposobem na przetrwanie trudnych warunków środowiskowych	<i>Uczeń:</i> analizuje sposoby powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w łodydze, uwzględniając efekty ich działalności
23.	Budowa i funkcje liści	<i>Uczeń:</i> - wymienia funkcje liści - przedstawia budowę anatomiczną liścia - przedstawia typy liści (pojedyncze i złożone) - wymienia typy ulistnienia i unerwienia liści	<i>Uczeń:</i> - omawia rodzaje ulistnienia i unerwienia - podaje przykłady liści pojedynczych i złożonych - przedstawia budowę anatomiczną liści występujących u	<i>Uczeń:</i> - omawia budowę morfologiczną liścia - określa funkcje poszczególnych elementów budowy liścia - klasyfikuje rodzaje liści według różnych kryteriów podziału	<i>Uczeń:</i> uzasadnia, że modyfikacje liści są adaptacją do różnych warunków środowiska i pełnionych funkcji	<i>Uczeń:</i> porównuje budowę anatomiczną liścia rośliny szpilkowej z budową anatomiczną liścia rośliny okrytozalążkowej oraz uzasadnia przyczyny różnic w ich budowie

		wymienia modyfikacje budowy liści	różnych form ekologicznych roślin	określa znaczenie modyfikacji liści	- wykazuje różnice w budowie różnych typów liści - wykazuje związek budowy liścia z jego funkcjami	
24.	Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z tematów o roślinach pierwotnie wodnych, roślinach lądowych, tkankach roślinnych, korzeniach, łodygach i liściach (lekcje od numeru 14 do 23)					
25.	Mchy – rośliny o dominującym gametoficie	<i>Uczeń:</i> - opisuje środowisko, w którym występują mchy - wymienia charakterystyczne cechy mchów i na tej podstawie identyfikuje organizm jako przedstawiciela mszaków - opisuje budowę gametofitu mchów - przedstawia sposoby rozmnażania się mchów - podaje znaczenie mchów w przyrodzie i dla człowieka - przedstawia przykłady rodzimych gatunków mchów	<i>Uczeń:</i> - charakteryzuje budowę torfowców - omawia cykl rozwojowy mchów na przykładzie płonnika pospolitego - określa znaczenie wody w cyklu rozwojowym mchu - określa rolę poszczególnych elementów gametofitu i sporofitu mchów	<i>Uczeń:</i> - podaje przykłady cech łączących mchy z plechowcami i organowcami - wskazuje pokolenie diploidalne i haploidalne w cyklu rozwojowym mchu - określa miejsce zachodzenia i znaczenie mejozy w cyklu rozwojowym mchów - na podstawie cech budowy i występowania identyfikuje dany organizm jako przedstawiciela rodzimych mchów	<i>Uczeń:</i> - uzasadnia, że u mszaków występuje heteromorficzna przemiana pokoleń - porównuje budowę gametofitu z budową sporofitu u mchów - omawia znaczenie torfu dla człowieka	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia, jakie znaczenie dla rozmnażania płciowego mchów ma fakt, że te rośliny występują w zwartych kępach - wyjaśnia, w jaki sposób mchy wpływają na regulację bilansu wodnego biocenozy lasu
26. 27. 28.	Paprotniki – zarodnikowe rośliny naczyniowe	<i>Uczeń:</i> - wymienia charakterystyczne cechy paprotników i na tej podstawie identyfikuje przedstawiony organizm jako przedstawiciela paprotników - wymienia przykłady rodzimych gatunków paprociowych,	<i>Uczeń:</i> - charakteryzuje paprociowe, widłakowe i skrzypowe - na podstawie schematu przedstawia cykl rozwojowy nercznicy samczej i skrzypu polnego - określa rolę poszczególnych	<i>Uczeń:</i> - omawia budowę morfologiczną i anatomiczną paprotników - analizuje cykl rozwojowy nercznicy samczej, skrzypu polnego - omawia cykl rozwojowy rośliny różnozarodnikowej na	<i>Uczeń:</i> podaje cechy paprociowych, które zdecydowały o opanowaniu środowiska lądowego i osiągnięciu większych rozmiarów niż mszaki	<i>Uczeń:</i> - uzasadnia, dlaczego paprotniki należą do roślin naczyniowych - podaje cechy wspólne dla paprociowych, skrzypowych i widłakowych oraz argumentuje swoją odpowiedź

		widłakowych i skrzypowych • opisuje budowę gametofitu i sporofitu paprotników • podaje znaczenie paprotników w przyrodzie i dla człowieka	elementów gametofitu i sporofitu paprotników • charakteryzuje znaczenie paprotników w przyrodzie i dla człowieka • wyjaśnia pochodzenie węgla kamiennego	przykładzie widliczki ostrozębnej • charakteryzuje przedstawicieli paprociowych, widłakowych i skrzypowych • wyróżnia cechy wspólne dla cyklów rozwojowych paprotników • na podstawie cech budowy i występowania identyfikuje dany organizm jako przedstawiciela rodzimych paprotników	• porównuje cykle rozwojowe paprociowych, skrzypowych i widłakowych	
29. 30.	Rośliny nagonasienne	<i>Uczeń:</i> • wymienia cechy charakterystyczne dla roślin nasiennych • definiuje pojęcia: <i>zapłodnienie, zapylenie</i> • wymienia cechy charakterystyczne dla roślin nagozalążkowych • przedstawia budowę roślin nagozalążkowych na przykładzie sosny zwyczajnej • wyjaśnia genezę nazwy: <i>nagozalążkowe</i> • przedstawia budowę szyszki i nasienia sosny zwyczajnej • przedstawia znaczenie roślin nagozalążkowych w przyrodzie i dla człowieka	<i>Uczeń:</i> • wymienia przystosowania roślin nagozalążkowych do lądowego trybu życia • wymienia cechy nasiennych występujące u nagozalążkowych • charakteryzuje głównych przedstawicieli roślin nagozalążkowych • przedstawia budowę kwiatu męskiego i kwiatu żeńskiego nagozalążkowych	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia znaczenie kwiatu, nasion, zalążka i łagiewki pyłkowej u roślin nagozalążkowych • przedstawia budowę kwiatu męskiego i żeńskiego rośliny nagozalążkowej • wyjaśnia przebieg cyklu rozwojowego rośliny nagozalążkowej na przykładzie sosny zwyczajnej • na podstawie cech budowy i występowania identyfikuje dany organizm jako przedstawiciela rodzimych roślin nagonasiennych	<i>Uczeń:</i> • porównuje budowę kwiatu męskiego z budową kwiatu rośliny nagozalążkowej • wykazuje związek między budową nasienia a sposobem rozprzestrzeniania się nasion roślin nagozalążkowych	<i>Uczeń:</i> • porównuje cykle rozwojowe paprotników oraz nagozalążkowych i na tej podstawie określa, jakie cechy pojawiły się u roślin nagozalążkowych oraz wyjaśnia ich znaczenie • przedstawia budowę kwiatu rośliny nagozalążkowej i określa elementy homologiczne do struktur występujących u paprotników

		• podaje gatunki rodzimych roślin nagonasiennych				
--	--	--	--	--	--	--

31. 32. 33. 34. 35.	Rośliny okrytonasienne	Uczeń: • wymienia cechy roślin okrytonasiennych • definiuje pojęcie: <i>kwiat, kwiatostan</i> • określa, czym jest gametofit męski i gametofit żeński u roślin okrytonasiennych • wymienia formy roślin okrytonasiennych • omawia budowę kwiatu obupłciowego i wiatropylnego roślin okrytonasiennych • charakteryzuje budowę sporofitu roślin okrytonasiennych • przedstawia budowę owocu • wymienia różne typy owoców i owocostanów • podaje budowę nasienia bielkowego • wymienia sposoby rozprzestrzeniania się owoców • wymienia sposoby rozmnażania wegetatywnego roślin • przedstawia wybrane rodzime gatunki roślin okrytonasiennych • omawia znaczenie roślin okrytonasiennych w przyrodzie i dla człowieka	Uczeń: • rozróżnia rośliny jednoroczne od dwuletnich i bylin • podaje przykłady różnych typów kwiatostanów • omawia przebieg cyklu rozwojowego roślin okrytonasiennych • podaje cechy budowy kwiatu zapylanego przez zwierzęta • podaje mechanizmy ochrony roślin przed samozapyleniem • przedstawia przebieg podwójnego zapłodnienia u roślin okrytonasiennych • omawia sposoby rozprzestrzeniania się nasion i owoców • charakteryzuje różne rodzaje owoców • przedstawia, w jaki sposób rozmnażanie wegetatywne jest wykorzystywane w rolnictwie • charakteryzuje wybrane rodzime rośliny okrytozależkowe	Uczeń: • wymienia rodzaje kwiatów u roślin jednopiennych i dwupiennych • omawia funkcje elementów kwiatu obupłciowego u rośliny okrytonasiennej • wyjaśnia związek między zapyleniem a zapłodnieniem • wyjaśnia na przykładach związek między budową kwiatu rośliny okrytonasiennej a sposobem jego zapylania • charakteryzuje mechanizmy zapobiegające samozapyleniu • omawia przebieg i efekty podwójnego zapłodnienia • wymienia przykłady owoców pojedynczych (suchych i mięsistych), zbiorowych i owocostanów • ocenia znaczenie wykształcenia się nasion dla opanowania środowiska lądowego przez rośliny nasienne	Uczeń: • wykazuje różnice między kwiatem wiatropylnym a kwiatem owadopylnym • wykazuje związek budowy kwiatów ze sposobem zapylenia • wyjaśnia różnicę między samozapyleniem a zapyleniem krzyżowym • rozróżnia typy kwiatostanów i wymienia przykłady roślin, u których dany typ kwiatostanu występuje • wyjaśnia genezę nazwy <i>rośliny okrytozależkowe</i> • porównuje sposoby powstawania różnych typów owoców • porównuje różne sposoby rozmnażania wegetatywnego • wyjaśnia znaczenie roślin okrytonasiennych w przyrodzie i dla człowieka	Uczeń: • uzasadnia, dlaczego rośliny unikają samozapylenia • wyjaśnia mechanizmy ochrony roślin przed samozapyleniem • wymienia cechy roślin okrytonasiennych odróżniające je od nagonasiennych i wykazuje znaczenie adaptacyjne tych cech • wyjaśnia na przykładach związek między budową owocu a sposobem rozprzestrzeniania się roślin • na podstawie różnych źródeł wiedzy opisuje wybrane rośliny okrytonasiennych pod kątem ich leczniczych właściwości
---------------------------------	-------------------------------	---	---	---	--	---

				•rozróżnia i charakteryzuje rośliny okrytonasienne •wymienia znaczenie roślin okrytonasiennych w przyrodzie • na podstawie cech budowy i występowania identyfikuje dany organizm jako przedstawiciela rodzimych roślin okrytonasiennych	• wykazuje związek budowy owocu ze sposobem rozprzestrzeniania się roślin okrytonasiennych	
36. 37.	Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Różnorodność roślin”					
Rozdział 3. Funkcjonowanie roślin						
38. 39. 40.	Gospodarka wodna roślin	<i>Uczeń:</i> • wymienia funkcje wody w organizmach roślin • wymienia etapy transportu wody w roślinie • opisuje apoplastyczny, symplastyczny i transmembranowy transport wody u roślin • definiuje pojęcia: <i>turgor</i>, <i>parcie korzeniowe</i>, <i>siła ssąca</i>, <i>gutacja</i>, <i>transpiracja</i>, <i>susza fizjologiczna</i> • wymienia rodzaje transpiracji • omawia bilans wodny w organizmie rośliny	<i>Uczeń:</i> • charakteryzuje etapy transportu wody w roślinie w poprzek korzenia • charakteryzuje rodzaje transpiracji • planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące, która z tkanek roślinnych przewodzi wodę • opisuje proces otwierania i zamykania aparatów szparkowych	<i>Uczeń:</i> • określa różnice między transportem apoplastycznym a transportem symplastycznym • określa skutki niedoboru wody w roślinie • definiuje pojęcia: <i>potencjał wody</i>, <i>ciśnienie hydrostatyczne</i>, <i>ciśnienie osmotyczne</i> • podaje skutki niedoboru wody w roślinie • planuje i przeprowadza doświadczenie określające wpływ czynników zewnętrznych (światła) na intensywność transpiracji • opisuje wpływ suszy fizjologicznej na bilans wodny rośliny	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia mechanizm pobierania i transportu wody w roślinie • przedstawia sposób określenia potencjału wody w roślinie • wyjaśnia rolę sił kohezji i adhezji w przewodzeniu wody • wykazuje wpływ czynników zewnętrznych na bilans wodny roślin •planuje i przeprowadza doświadczenie porównujące rozmieszczenie (górna i dolna strona blaszki	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia znaczenie różnicy potencjału wody w układzie: gleba–roślina–atmosfera w procesie pobierania i przewodzenia wody • wykazuje związek zmian potencjału osmotycznego oraz potencjału wody z otwieraniem i zamykaniem aparatów szparkowych •wyjaśnia wpływ potencjału osmotycznego i potencjału wody na otwieranie i zamykanie aparatów szparkowych

				• planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące wpływ braku światła na występowanie gutacji u roślin • wyjaśnia proces otwierania i zamykania aparatów szparkowych •	liściowej) aparatów szparkowych u hydrofitów, mezofitów i kserofitów • planuje obserwacje wykazującą występowanie płaczu roślin	
41.	Gospodarka mineralna roślin	<i>Uczeń:</i> • podaje dostępne dla roślin formy wybranych makroelementów (N, S) • wymienia podstawowe makroelementy pobierane przez rośliny (N, S, Mg, K, P) • określa, na czym polega selekcja pobieranych substancji • wymienia nazwy jonów, w postaci których transportowane są azot i siarka	<i>Uczeń:</i> • podaje rolę wybranych makroelementów • podaje nazwy tkanek korzenia, w których zachodzi selekcja jonów pobieranych przez roślinę z roztworu glebowego	<i>Uczeń:</i> • przedstawia znaczenie wybranych makroelementów (N, S, Mg, K, P) dla roślin	<i>Uczeń:</i> • omawia sposób pobierania soli mineralnych przez rośliny • wyjaśnia mechanizm pobierania jonów z roztworu glebowego	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia, dlaczego jony azotanowe (V) są pobierane przez roślinę szybciej niż jony amonowe
42. 43.	Fotosynteza. Transport asymilatów w roślinie	<i>Uczeń:</i> • przedstawia ogólny przebieg fotosyntezy oksygenicznej • podaje drogi transportu substratów fotosyntezy • podaje drogi, jakimi są transportowane produkty fotosyntezy • podaje nazwy tkanek, za których pośrednictwem jest transportowana sacharoza • przedstawia etapy transportu sacharozy w roślinie	<i>Uczeń:</i> • przedstawia przystosowania roślin do prowadzenia wymiany gazowej • przedstawia zjawisko współżycia bakterii z niektórymi roślinami • opisuje załadunek i rozładunek łyka • przedstawia przebieg transportu pionowego asymilatów w elementach przewodzących łyka	<i>Uczeń:</i> • opisuje działanie wybranych bakterii i grzybów w udostępnianiu przyswajalnych form azotu roślinom • podaje różnice między załadunkiem a rozładunkiem łyka • wyjaśnia mechanizm aktywnego transportu sacharozy w roślinie	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia przebieg fotosyntezy oksygenicznej • wyjaśnia, w jaki sposób odbywa się transport asymilatów w roślinie • wyjaśnia rolę akceptora i donora w transporcie asymilatów • wyjaśnia przyczyny transportu pionowego sacharozy	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia rolę bakterii glebowych w pozyskiwaniu przez rośliny przyswajalnych form pierwiastków • wyjaśnia, w jakiej sytuacji bulwa ziemniaka jest akceptorem asymilatów, a w jakiej – ich donorem

		definiuje pojęcia: <i>donor</i>, <i>akceptor</i>				
44.	Hormony roślinne	<i>Uczeń:</i> - wymienia charakterystyczne cechy fitohormonów: auksyn i etylenu - definiuje pojęcie: <i>fitohormon</i> - podaje najważniejsze funkcje hormonów roślinnych	<i>Uczeń:</i> - określa rolę auksyn i etylenu w procesach wzrostu i rozwoju roślin - interpretuje wykres przedstawiający zależność wpływu stężenia auksyn na wzrost korzeni i łodygi - podaje przykłady wykorzystania fitohormonów w rolnictwie i ogrodnictwie	<i>Uczeń:</i> - przedstawia miejsca wytwarzania fitohormonów w roślinie i określa, jaki mają wpływ na procesy wzrostu i rozwoju roślin - wyjaśnia wpływ etylenu na dojrzewanie owoców i zrzucanie liści	<i>Uczeń:</i> wyjaśnia, współdziałanie wybranych hormonów roślinnych (auksyn i etylenu)	<i>Uczeń:</i> określa rolę fitohormonów mających znaczenie w stymulowaniu reakcji obronnych roślin poddanych działaniu czynników stresowych
45. 46.	Wzrost i rozwój roślin. Kielkowanie nasion	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcia: <i>wzrost rośliny</i>, <i>rozwój rośliny</i> - wymienia etapy ontogenezy rośliny - opisuje spoczynek względny i bezwzględny - wymienia etapy kiełkowania - dzieli kiełkowanie na podziemne i nadziemne i podaje przykłady roślin u których one zachodzą - wymienia czynniki, które wpływają na proces kiełkowania nasion	<i>Uczeń:</i> - opisuje etapy ontogenezy rośliny - wymienia warunki spoczynku względnego i bezwzględnego nasion - przedstawia wpływ czynników wewnętrznych i zewnętrznych na proces kiełkowania nasion - przedstawia przebieg kiełkowania nasion, uwzględniając charakterystyczne dla tego procesu zmiany fizjologiczne i morfologiczne	<i>Uczeń:</i> - omawia różnice między spoczynkiem względnym a spoczynkiem bezwzględnym nasion - charakteryzuje procesy wzrostu i rozwoju embrionalnego rośliny dwuliściennej od momentu zapłodnienia do powstania nasienia	<i>Uczeń:</i> - planuje i przeprowadza doświadczenia określające wpływ wody, temperatury, światła na proces kiełkowania nasion oraz interpretuje uzyskane wyniki - prowdzi długoterminową obserwację różnych typów kiełkowania nasion (podziemne i nadziemne)	<i>Uczeń:</i> na podstawie przeprowadzonego doświadczenia wykazuje i uzasadnia rolę liścieni we wzroście i rozwoju siewki rośliny
47. 48.	Rozwój wegetatywny i rozwój	<i>Uczeń:</i> opisuje etapy rozwoju wegetatywnego rośliny	<i>Uczeń:</i> wskazuje rolę wierzchołków wzrostu i merystemów	<i>Uczeń:</i> określa, na czym polega biegunowość rośliny	<i>Uczeń:</i> wyjaśnia rolę wierzchołków wzrostu	<i>Uczeń:</i> wykazuje zależność przyrostu wtórnego od działania tkanek

	generatywny roślin	- definiuje pojęcia: <i>biegunowość, dominacja wierzchołkowa</i> - wymienia sposoby rozmnażania wegetatywnego roślin - podaje przykłady roślin monokarpicznych i polikarpicznych	bocznych w rozwoju wegetatywnym - charakteryzuje sposoby rozmnażania wegetatywnego roślin - określa wpływ fitohormonów na rozwój wegetatywny roślin - podaje, które etapy cyklu życiowego rośliny składają się na stadium wegetatywne, a które – na generatywne - określa różnicę między roślinami monokarpicznymi a polikarpicznymi	- porównuje rozmnażanie wegetatywne z rozmnażaniem generatywnym roślin - charakteryzuje procesy, które zachodzą w okresie wzrostu u roślin - planuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest zbadanie wpływu etylenu na dojrzewanie owoców - przedstawia przebieg zawiązywania się i dojrzewania owoców	i merystemów bocznych w rozwoju wegetatywnym roślin - wyjaśnia wpływ auksyn i etylenu na rozwój wegetatywny i generatywny roślin - planuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest zbadanie biegunowości pędów rośliny	twórczych i fitohormonów - wyjaśnia mechanizm działania auksyn na wzrost wydłużeniowy komórek - planuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest wykazanie roli stożka wzrostu w dominacji wierzchołkowej u roślin
49.	Spoczynek i starzenie się roślin	<i>Uczeń:</i> definiuje spoczynek względny i bezwzględny roślin	<i>Uczeń:</i> - charakteryzuje spoczynek względny i bezwzględny roślin - przedstawia, w jaki sposób przebiega zimowy spoczynek drzew	<i>Uczeń:</i> wyjaśnia wpływ fitohormonów (auksyn i etylenu) na spoczynek i starzenie się roślin	<i>Uczeń:</i> wyjaśnia rolę warstwy odcinającej w obrębie ogonków liściowych i szypulek owoców	<i>Uczeń:</i> wyjaśnia znaczenie przystosowawcze spoczynku drzew rosnących w klimacie umiarkowanym
50. 51.	Ruchy roślin	<i>Uczeń:</i> - przedstawia nastie i tropizmy jako reakcje roślin na bodźce - wymienia rodzaje ruchów roślin oraz podaje ich przykłady - przedstawia rodzaje bodźca w różnych typach tropizmów - podaje podstawową różnicę między tropizmem	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia różnicę między tropizmami a nastiami - charakteryzuje rodzaje tropizmów i nastii w zależności od rodzaju bodźca zewnętrznego	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia mechanizm fototropizmu - przedstawia mechanizm powstawania ruchów wzrostowych i turgorowych - wyjaśnia przyczynę odmiennej reakcji korzenia i łodygi na działanie siły grawitacyjnej - omawia przykłady nastii	<i>Uczeń:</i> - wykazuje różnicę między tropizmem dodatnim a tropizmem ujemnym - wyjaśnia znaczenie auksyn w ruchach wzrostowych roślin - planuje i przeprowadza doświadczenie mające na celu wykazanie	<i>Uczeń:</i> uzasadnia, że nastie mogą mieć charakter ruchów turgorowych i wzrostowych

		a nastiami wynikającą z rodzaju bodźca - wymienia typy tropizmów - wymienia rodzaje nastii		planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące różnice geotropizmu korzenia i pędu i interpretuje uzyskane wyniki	różnic fototropizmu korzenia i pędu	
52. 53.	Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Funkcjonowanie roślin”					
Rozdział 4. Różnorodność bezkręgowców						
54.	Kryteria klasyfikacji zwierząt	Uczeń: - definiuje pojęcia: <i>zwierzęta dwuwarstwowe</i>, <i>zwierzęta trójwarstwowe</i> - określa rodzaj symetrii ciała u podanych zwierząt - klasyfikuje i podaje przykłady zwierząt na podstawie następujących kryteriów: wykształcenie tkanek, rodzaj symetrii ciała, liczba listków zarodkowych, występowanie lub brak wtórnej jamy ciała	Uczeń: - wymienia etapy rozwoju zarodkowego u zwierząt - przedstawia podział zwierząt na acelomatyczne, pseudocelomatyczne i celomatyczne - przedstawia przebieg rozwoju zarodkowego zwierząt	Uczeń: - charakteryzuje przebieg bruzdkowania i gastrulacji - wykazuje związek budowy ciała o symetrii promienistej z trybem życia zwierząt - charakteryzuje zwierzęta celomatyczne, pseudocelomatyczne i celomatyczne	Uczeń: - klasyfikuje zwierzęta celomatyczne ze względu na rodzaj segmentacji i obecność lub brak struny grzbietowej - uzasadnia związek między symetrią ciała a budową zwierzęcia i jego trybem życia	Uczeń: na podstawie drzewa filogenetycznego wykazuje pokrewieństwo między grupami zwierząt
55. 56.	Tkanka nabłonkowa	Uczeń: - klasyfikuje tkanki zwierzęce - definiuje pojęcie: <i>tkanka</i> - omawia budowę tkanki nabłonkowej - wymienia rodzaje nabłonków jednowarstwowych i wielowarstwowych - przedstawia funkcje tkanki nabłonkowej - wymienia rodzaje gruczołów	Uczeń: - rozpoznaje tkankę nabłonkową na preparacie mikroskopowym, mikrofotografii, schemacie - określa kryteria podziału nabłonków: na podstawie liczby warstw komórek, kształtu komórek i pełnionych funkcji	Uczeń: - charakteryzuje nabłonki pod względem budowy, pełnionej funkcji i miejsca występowania - przedstawia znaczenie połączeń międzykomórkowych w tkankach zwierzęcych	Uczeń: - wykazuje związek budowy tkanki nabłonkowej z pełnioną funkcją - wykazuje różnice między rodzajami połączeń międzykomórkowych	Uczeń: określa pochodzenie poszczególnych rodzajów tkanek

		wymienia połączenia międzykomórkowe u zwierząt	podaje funkcje gruczołów oraz dzieli te struktury na gruczoły wydzielania wewnętrznego i zewnętrznego			
57. 58.	Tkanka łączna	<i>Uczeń:</i> - wymienia cechy tkanki łącznej - klasyfikuje tkanki łączne - wymienia rodzaje tkanek łącznych - przedstawia podstawowe funkcje tkanki łącznej - wymienia białka tkanki łącznej i podaje ich funkcje - wymienia przykłady tkanek łącznych właściwych, podporowych i płynnych - wymienia składniki osocza i elementy morfotyczne krwi - określa, czym jest hemolimfa i podaje jej funkcje oraz miejsce występowania - przedstawia budowę tkanki chrzęstnej i kostnej	<i>Uczeń:</i> - rozpoznaje różne tkanki łączne na preparatach mikroskopowych, mikrofotografiach lub schematach - charakteryzuje tkanki łączne właściwe, podporowe i płynne - podaje kryteria podziału tkanek łącznych: ze względu na budowę i pełnione funkcje - wskazuje funkcje tkanki chrzęstnej i kostnej - charakteryzuje poszczególne elementy morfotyczne krwi	<i>Uczeń:</i> - charakteryzuje pod względem budowy, roli i występowania tkanki łączne właściwe - porównuje rodzaje tkanek chrzęstnych i kostnych pod względem budowy i miejsca występowania - wyjaśnia, jakie znaczenie mają komórki kościotwórcze i kościogubne	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia związek budowy tkanek podporowych z pełnionymi przez nie funkcjami - porównuje skład i funkcję krwi, limfy oraz hemolimfy	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia, w jaki sposób tkanka tłuszczowa brunatna pełni funkcję termoregulacyjną - wykazuje związek między występowaniem dużej ilości włókien białkowych w tkance łącznej a miejscem jej występowania i pełnioną funkcją
59. 60.	Tkanka nerwowa i mięśniowa	<i>Uczeń:</i> - podaje ogólne cechy budowy tkanki mięśniowej - omawia budowę i rolę elementów tkanki nerwowej - przedstawia budowę neuronu	<i>Uczeń:</i> - rozpoznaje tkankę mięśniową i nerwową na preparacie mikroskopowym, mikrofotografii, schemacie - wymienia funkcje komórek glejowych	<i>Uczeń:</i> - opisuje poszczególne rodzaje tkanki mięśniowej - określa różnice budowy i działania między synapsą elektryczną a synapsą chemiczną	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia związek budowy tkanki nerwowej i mięśniowej z pełnionymi przez nie funkcjami - porównuje pod względem budowy	<i>Uczeń:</i> wyjaśnia zmiany, jakie zachodzą w komórce mięśnia w czasie skurczu

		- definiuje pojęcia: <i>impuls nerwowy, synapsa</i> - wymienia rodzaje synaps (chemiczną i elektryczną) - podaje kolejne poziomy organizacji budowy ciała zwierząt - wymienia układy narządów budujących ciała zwierząt	porównuje rodzaje tkanki mięśniowej	- wyjaśnia, na czym polega pobudliwość tkanki mięśniowej i nerwowej - przedstawia przystosowania w budowie neuronu do przewodzenia i przekazywania impulsów nerwowych	- i sposobu funkcjonowania tkanki: mięśniową gładką, poprzecznie prążkowaną serca oraz poprzecznie prążkowaną szkieletową - wyjaśnia przystosowania w budowie neuronu do przewodzenia i przekazywania impulsu nerwowego	
61.	Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z treści dotyczących klasyfikacji zwierząt i tkanek zwierzęcych					
62.	Parzydełkowce - zwierzęta dwuwarstwowe	<i>Uczeń:</i> - przedstawia środowisko i tryb życia parzydełkowców - przedstawia ogólną budowę ciała parzydełkowców - wymienia podstawowe czynności życiowe parzydełkowców i w jaki sposób je spełnia - definiuje pojęcie: <i>przemiana pokoleń</i> - podaje znaczenie parzydełkowców w przyrodzie i dla człowieka	<i>Uczeń:</i> - omawia sposób wykonywania ruchów i przemieszczania się parzydełkowców - charakteryzuje sposoby rozmnażania się parzydełkowców - omawia sposoby trawienia u parzydełkowców - definiuje pojęcie <i>ciałko brzeżne (ropalia)</i>	<i>Uczeń:</i> - porównuje budowę polipa z budową meduzy - wymienia funkcje i miejsca występowania poszczególnych rodzajów komórek ciała parzydełkowców - charakteryzuje budowę ściany ciała parzydełkowca - omawia przemianę pokoleń u parzydełkowców na przykładzie chęłbii modrej - wyjaśnia znaczenie parzydełkowców w przyrodzie i dla człowieka	<i>Uczeń:</i> - wskazuje podobieństwa i różnice między wewnętrzną a zewnętrzną ścianą ciała u parzydełkowca - omawia budowę i znaczenie parzydełek - wyjaśnia rolę koralowców w tworzeniu raf koralowych - określa, które stadium w cyklu rozwojowym chęłbii rozmnaża się płciowo, a które bezpłciowo, podaje ich ploidalność	<i>Uczeń:</i> - wykazuje cechy pozwalające odróżnić parzydełkowce od innych zwierząt - uzasadnia twierdzenie, że mezoglei nie można uznać za tkankę - charakteryzuje grupy systematyczne parzydełkowców i podaje przykłady ich przedstawicieli
63. 64.	Płazińce – zwierzęta spłaszczone	<i>Uczeń:</i> przedstawia ogólną budowę ciała płazińców	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i> omawia budowę wora powłokowo-mięśniowego	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i> określa cechy pozwalające odróżnić

	grzbieto- brzusznie	• definiuje pojęcia: <i>żywiciel pośredni, żywiciel ostateczny, obojnak, zapłodnienie krzyżowe</i> • wymienia grupy systematyczne płazińców i podaje ich przedstawicieli • wymienia gatunki pasożytnicze płazińców, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia lub życia człowieka • podaje, że ścianę ciała płazińców stanowi wór powłokowo-mięśniowy • podaje nazwę typu układów wydalniczego płazińców • omawia sposoby odżywiania się płazińców • wymienia przykłady adaptacji tasiemców do pasożytniczego trybu życia • podaje żywicieli pośrednich i ostatecznych u wybranych płazińców • omawia znaczenie płazińców w przyrodzie i dla człowieka	• definiuje pojęcia: <i>statocysta, partenogeneza</i> • wyjaśnia znaczenie nabłonka w postaci syncytium u płazińców pasożytniczych • przedstawia budowę wewnętrzną płazińców • przedstawia sposoby rozmnażania się płazińców • proponuje działania profilaktyczne mające na celu zmniejszenie prawdopodobieństwa zarażenia człowieka płazińcami pasożytniczymi • wyjaśnia, w jaki sposób u płazińców zachodzi wymiana gazowa i transport substancji • za pomocą schematu opisuje przebieg cyklu rozwojowego wybranych płazińców	• omawia budowę układu pokarmowego wypławka • omawia budowę i funkcje układu wydalniczego płazińców • przedstawia cykl rozwojowy tasiemca nieuzbrojonego, tasiemca uzbrojonego, bruzdogłowca szerokiego i motylicy wątrobowej	• charakteryzuje rozmnażanie płazińców • wykazuje różnicę między rozwojem prostym a rozwojem złożonym u płazińców • porównuje przebieg cykli rozwojowych u tasiemca uzbrojonego, nieuzbrojonego, bruzdogłowca i motylicy wątrobowej	płazińce od innych zwierząt, uzasadnia swój wybór
65. 66.	Nicienie – zwierzęta o obłym, nieczłonowanym ciele	<i>Uczeń:</i> • przedstawia ogólną budowę ciała nicieni • definiuje pojęcia: <i>dymorfizm płciowy, oskórek, linienie</i> • wymienia gatunki pasożytnicze nicieni, które	<i>Uczeń:</i> • przedstawia budowę wewnętrzną nicieni • przedstawia sposoby rozwoju nicieni • proponuje działania profilaktyczne mające na celu zmniejszenie	<i>Uczeń:</i> • omawia pokrycie ciała u nicieni • charakteryzuje budowę układu pokarmowego nicieni	<i>Uczeń:</i> • wykazuje związek budowy nicienia ze środowiskiem życia, w którym występuje • wyjaśnia, dlaczego w przypadku stwierdzenia	<i>Uczeń:</i> • uzasadnia wybór tych cech, które pozwalają odróżnić nicienie od innych zwierząt • wyróżnia cechy nicieni, które pozwoliły

		mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia lub życia człowieka • określa, że ścianę ciała nicieni stanowi wór powłokowo--mięśniowy • podaje nazwę typu układu wydalniczego nicieni • wymienia przykłady adaptacji wybranych nicieni do pasożytniczego trybu życia • podaje żywicieli wybranych nicieni • wskazuje drogi zarażenia człowieka nicieniami pasożytniczymi • omawia znaczenie nicieni w przyrodzie i dla człowieka	prawdopodobieństwa zarażenia człowieka nicieniami pasożytniczymi • wyjaśnia, w jaki sposób u nicieni zachodzi wymiana gazowa i transport substancji • na podstawie schematu cyklu rozwojowego włośnia krętego i glisty ludzkiej omawia przebieg tych cykli	• omawia budowę układów wydalniczego nicieni • wyjaśnia sposób rozmnażania się i rozwoju nicieni • charakteryzuje cykl rozwojowy glisty ludzkiej i włośnia krętego • wykazuje, że u nicieni występuje pseudoceloma	zarażenia nicieniem jednej osoby w rodzinie leczeniu podlegają wszyscy jej członkowie	tym zwierzętom opanować różnorodne środowiska, a następnie uzasadnia swój wybór
67. 68.	Pierścienice – bezkręgowce o wyraźnej metamerii	<i>Uczeń:</i> • przedstawia ogólną budowę ciała pierścienic • definiuje pojęcia: <i>segmentacja (metameria)</i>, <i>hydroszkielet</i>, <i>cefalizacja</i>, <i>zapłodnienie krzyżowe</i> • charakteryzuje tryb życia pierścienic • wymienia grupy systematyczne należące do pierścienic i podaje ich przedstawicieli • podaje nazwę typu układu wydalniczego pierścienic • wymienia cechy budowy anatomicznej wspólne dla wszystkich pierścienic	<i>Uczeń:</i> • omawia budowę układu pokarmowego pierścienic • omawia wewnętrzną budowę ciała pierścienic na przykładzie dżdżownicy • wyjaśnia, w jaki sposób u pierścienic zachodzi wymiana gazowa i transport substancji • omawia budowę układów krwionośnego u pierścienic • omawia sposób rozmnażania się pierścienic	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia różnicę między metamerią homonomiczną a metamerią heteronomiczną • wymienia funkcje parapodiów • charakteryzuje budowę i funkcje układu wydalniczego pierścienic • opisuje, na czym polega cefalizacja • omawia pokrycie ciała u pierścienic i wskazuje na jego związek z środowiskiem, w jakim te zwierzęta żyją	<i>Uczeń:</i> • omawia budowę morfologiczną odcinka głowowego ciała nereidy • omawia budowę morfologiczną parapodium nereidy • wyjaśnia działanie szkieletu hydraulicznego u dżdżownicy • podaje cechy budowy odróżniające pijawki od innych pierścienic	<i>Uczeń:</i> • uzasadnia różnice w rozmnażaniu i rozwoju skąposzczetów, wieloszczetów i pijawek • wykazuje związek między budową morfologiczną i anatomiczną a przystosowaniem do pasożytniczego trybu życia pijawek

		- wymienia cechy budowy pijawek o znaczeniu przystosowawczym do pasożytniczego trybu życia - omawia znaczenie pierścienic w przyrodzie i dla człowieka	- opisuje funkcjonowanie narządów zmysłów u pierścienic - wyjaśnia, na czym polega zapłodnienie krzyżowe u dżdżownicy	- podaje podobieństwa i różnice w rozmnażaniu się wieloszczetów, skąposzczetów i pijawek - wyjaśnia znaczenie siodełka u skąposzczetów i pijawek - omawia etapy ruchu lokomotorycznego na przykładzie dżdżownicy		
69. 70. 71. 72.	Stawonogi – zwierzęta o członowanych odnóżach	Uczeń: - przedstawia ogólną budowę ciała stawonogów - dzieli stawonogi na trzy skorupiaki, pajęczaki i owady i podaje ich przedstawicieli - definiuje pojęcia: <i>przeobrażenie zupełne</i>, <i>przeobrażenie niezupełne</i>, <i>imago</i>, <i>poczwarka</i> - przedstawia budowę powłoki ciała stawonogów - porównuje grupy stawonogów pod względem liczby par odnóży i tagm - omawia modyfikacje odnóży u owadów - podaje nazwy narządów wymiany gazowej stawonogów - podaje rodzaje odnóży u stawonogów - wskazuje położenie poszczególnych układów narządów na schemacie budowy stawonoga	Uczeń: - wymienia typy aparatów gębowych owadów i podaje przykłady owadów, u których one występują - wymienia typy odnóży owadów i podaje przykłady owadów, u których one występują - omawia budowę, liczbę i funkcję skrzydeł u owadów - wymienia rodzaje ruchów wykonywanych przez stawonogi - definiuje pojęcia: <i>miksocel</i>, <i>hemolimfa</i> - wymienia przykłady zwierząt o rozwoju złożonym z przeobrażeniem zupełnym i niezupełnym - omawia różne sposoby odżywiania się stawonogów w zależności od rodzaju spożywanego pokarmu	Uczeń: - porównuje budowę morfologiczną i anatomiczną skorupiaków, pajęczaków i owadów - omawia budowę układu pokarmowego i wydalniczego stawonogów - porównuje budowę narządów oddechowych stawonogów żyjących w wodzie i na lądzie - omawia sposób działania otwartego układu krwionośnego stawonogów - wyjaśnia, na czym polegają partenogeneza i heterogonia u stawonogów - wyjaśnia rolę pokładelka - charakteryzuje funkcjonowanie narządów zmysłów u stawonogów	Uczeń: - uzasadnia, że stawonogi przystosowały się do pobierania różnorodnego pokarmu - wyjaśnia rolę ostiów w sercu - omawia budowę oka złożonego występującego u owadów - wyjaśnia rolę narządów tympanalnych - porównuje budowę anatomiczną skorupiaków, owadów i pajęczaków - wymienia przystosowania w budowie i funkcjonowaniu stawonogów do życia w różnorodnych typach środowisk	Uczeń: - podaje i wyjaśnia zalety oraz wady wynikające z pokrycia ciała twardym oskórkiem - porównuje stawonogi wodne i lądowe pod względem budowy narządów wydalniczych oraz usuwanych produktów przemiany materii - podaje cechy, które pozwalają odróżnić stawonogi od innych zwierząt i uzasadnia swój wybór - wyjaśnia różnice między poszczególnymi grupami stawonogów

		• podaje nazwy narządów wydalania i osmoregulacji u stawonogów • omawia przebieg rozwoju złożonego z przeobrażeniem niezupełnym i zupełnym • podaje przedstawicieli poszczególnych grup stawonogów	• charakteryzuje skorupiaki, pajęczaki oraz owady • wyjaśnia znaczenie stawonogów w przyrodzie i dla człowieka		• wyjaśnia różnice w przebiegu rozwoju złożonego z przeobrażeniem niezupełnym i z przeobrażeniem zupełnym • wyjaśnia znaczenie stawonogów w przyrodzie i dla człowieka	
73. 74.	Mięczaki – zwierzęta o miękkim niesegmentowanym ciele	<i>Uczeń:</i> • podaje miejsce występowania mięczaków • definiuje pojęcia: <i>tarka</i>, <i>anabioza</i> • przedstawia ogólną budowę ciała mięczaków na przykładzie ślimaka • wymienia cechy budowy charakterystyczne dla wszystkich przedstawicieli mięczaków • przedstawia podział mięczaków na ślimaki, małże i głowonogi • wymienia przykłady gatunków należących do poszczególnych grup mięczaków • omawia znaczenie mięczaków w przyrodzie i dla człowieka	<i>Uczeń:</i> • omawia budowę układu pokarmowego mięczaków i sposoby pobierania przez nie pokarmu • charakteryzuje rozmnażanie się mięczaków • wykazuje, że małże są filtratorami • wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi przepływ krwi w układzie krwionośnym mięczaków • charakteryzuje narządy zmysłów u mięczaków	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia budowę i funkcje muszli u mięczaków • charakteryzuje budowę i sposób funkcjonowania narządów oddechowych u mięczaków zasiedlających środowiska wodne i lądowe • omawia budowę układu krwionośnego głowonogów • omawia wydalanie i osmoregulację u mięczaków	<i>Uczeń:</i> • porównuje budowę zewnętrzną i budowę muszli u poszczególnych gromad mięczaków • wyjaśnia znaczenie mięczaków w przyrodzie i dla człowieka • wskazuje charakterystyczne cechy budowy morfologicznej poszczególnych grup mięczaków umożliwiające ich identyfikację	<i>Uczeń:</i> • uzasadnia twierdzenie, że głowonogi są mięczakami o najwyższym stopniu złożoności budowy • wymienia cechy budowy pozwalające odróżnić mięczaki od innych zwierząt, a następnie uzasadnia swój wybór • charakteryzuje grupy systematyczne mięczaków
75.	Szkarłupnie – bezkręgowce z układem wodnym	<i>Uczeń:</i> • charakteryzuje środowisko i tryb życia szkarłupni • przedstawia ogólną budowę ciała szkarłupni	<i>Uczeń:</i> • omawia czynności życiowe szkarłupni • opisuje budowę i działanie układu wodnego	<i>Uczeń:</i> • charakteryzuje budowę wewnętrzną szkarłupni na przykładzie rozgwiazdy	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia znaczenie szkarłupni w przyrodzie i dla człowieka	<i>Uczeń:</i> • wykazuje, iż szkarłupnie są nietypowymi bezkręgowcami, uwzględniając ich

		• podaje podział szkarłupni na liliowce, rozgwiazdy, wężowidła, strzykwy i jeżowce • wymienia funkcje układu wodnego (ambulakralnego) szkarłupni • omawia znaczenie szkarłupni w przyrodzie i życiu człowieka	• opisuje funkcje narządów zmysłów u szkarłupni	• omawia sposób odżywiania się i budowę układu pokarmowego szkarłupni • wyjaśnia, w jaki sposób zachodzą wymiana gazowa, transport substancji oraz wydalanie i osmoregulacja u szkarłupni • charakteryzuje budowę i funkcje układu wodnego (ambulakralnego)	• omawia sposób rozmnażania się szkarłupni	cechy regresywne i progresywne • porównuje tryb życia i budowę morfologiczną liliowców, rozgwiazd, wężowideł, jeżowców i strzykw
76.	Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności od parzydełkowców do szkarłupni					
Rozdział 5. Różnorodność kręgowców						
77.	Cechy charakterystyczne kręgowców	Uczeń: • wymienia cechy wspólne wszystkich kręgowców • wymienia grupy kręgowców • definiuje pojęcia: <i>zwierzęta ektotermiczne</i>, <i>zwierzęta endotermiczne</i> • podaje przykłady zwierząt stałocieplnych i zmiennocieplnych oraz owodniowców i bezowodniowców • podaje typy narządów wymiany gazowej u kręgowców • wymienia błony płodowe i u kogo występują	Uczeń: • przedstawia drzewo rodowe kręgowców • wykazuje różnice między organizmami stałocieplnymi a organizmami zmiennocieplnymi • podaje przykłady organizmów, które są ektotermami, oraz tych, które nazywane są endotermami • omawia funkcje błon płodowych	Uczeń: • przedstawia przykłady sposobów regulacji temperatury ciała u zwierząt endotermicznych i ektotermicznych • wyjaśnia sposoby pozyskiwania przez kręgowce ciepła niezbędnego do ogrzania organizmu • charakteryzuje cechy wspólne kręgowców	Uczeń: • porównuje cechy głównych grup kręgowców • na podstawie cech pozwalających rozróżnić poszczególne grupy kręgowców, identyfikuje wybrane organizmy jako przedstawicieli danej grupy systematycznej kręgowców • wyjaśnia sposoby regulacji ciała u zwierząt ektotermicznych i u zwierząt endotermicznych	Uczeń: • omawia etapy ewolucji łuków skrzelowych u poszczególnych grup kręgowców • wyjaśnia, czym jest bilans cieplny u ptaków i ssaków • wykazuje, że przedstawione drzewo rodowe odzwierciedla ewolucyjny rozwój kręgowców
78. 79. 80.	Ryby – kręgowce pierwotnie wodne	Uczeń: • wymienia cechy charakterystyczne ryb	Uczeń: • wykazuje związek kształtu ciała ryb	Uczeń: • charakteryzuje budowę i funkcje układu szkieletowego ryb	Uczeń: • omawia budowę mózgowia u ryby kostnoszkieletowej	Uczeń: • wykazuje konieczność regulacji osmotycznej

		• wymienia płetwy parzyste i nieparzyste oraz ich funkcje • na podstawie schematu omawia ogólną budowę ciała ryb • podaje podział ryb na grupy: chrzęstnoszkieletowe, promieniopłetwe i mięśniopłetwe oraz podaje przedstawicieli tych grup • definiuje pojęcia: <i>tarło</i>, <i>ikra</i>, <i>tryskawka</i>, <i>osmoregulacja</i> • wskazuje cechy, które stanowią przystosowanie do życia w wodzie • przedstawia budowę i funkcjonowanie układu krwionośnego ryb • wymienia azotowe produkty przemiany materii u ryb • wymienia typy nerek u ryb • charakteryzuje sposób rozmnażania się ryb • podaje cel i rodzaje wędrówek ryb • omawia znaczenie ryb w przyrodzie i dla człowieka	z warunkami, w których te zwierzęta żyją • wyjaśnia mechanizm wymiany gazowej u ryb • wyjaśnia znaczenie linii bocznej • omawia budowę i funkcje skrzelu ryb • definiuje pojęcie: <i>serce żylne</i> • omawia znaczenie i działanie pęcherza pławnego • omawia budowę i funkcjonowanie narządów zmysłów u ryb • opisuje rozmnażanie i rozwój ryb • podaje przykłady potwierdzające, że kształt ciała ryby odbiegający od typowego dla nich wzorca wynika z adaptacji do życia w różnych warunkach środowiska wodnego • opisuje wędrówki ryb na przykładach • podaje, jakie elementy ciała ryby biorą udział podczas poruszania się tych zwierząt w wodzie	• omawia elementy budowy układu pokarmowego ryb • omawia budowę i funkcje układu oddechowego ryb • omawia budowę układu nerwowego ryb • omawia działanie pokryw skrzelowych i tryskawki u ryb • wyjaśnia, na czym polega mechanizm przeciwprądów u ryb • charakteryzuje budowę i funkcje układu krwionośnego i wydalniczego ryb • opisuje, w jaki sposób zachodzi osmoregulacja u ryb kostnoszkieletowych, kostnoszkieletowych słonowodnych i chrzęstnoszkieletowych słonowodnych • uzasadnia, że ryby są dobrze przystosowane do życia w wodzie • wyjaśnia znaczenie ryb w przyrodzie i dla człowieka	• proponuje działania mające na celu ochronę różnorodności gatunkowej ryb • wykazuje na podstawie cech morfologicznych i fizjologicznych przystosowania ryb do środowiska wodnego • wyjaśnia mechanizm poruszania się ryb w wodzie • wyjaśnia, na jakiej zasadzie u ryb chrzęstnoszkieletowych, słonowodnych i słodkowodnych odbywa się wydalanie oraz osmoregulacja	u ryb żyjących w różnych środowiskach wodnych • wykazuje różnice między rybami chrzęstnoszkieletowymi a promieniopłetwymi i mięśniopłetwymi • uzasadnia, że często działalność człowieka jest zagrożeniem dla różnorodności biologicznej ryb • uzasadnia, że rybom prowadzącym przydenny tryb życia nie jest potrzebny jest pęcherz pławny • wykazuje związek między środowiskiem życia ryb (słonowodne i słodkowodne) a rodzajem wydalanego azotowego produktu przemiany materii • wyjaśnia, w jakim celu niektóre ryby mają narządy elektryczne
81. 82.	Płazy – kręgowce dwuśrodowisko we	<i>Uczeń:</i> • charakteryzuje środowisko życia płazów • wyjaśnia pojęcia: <i>zwierzęta ureoteliczne</i>, <i>skrzek</i>, <i>kijanka</i>	<i>Uczeń:</i> • opisuje sposoby wymiany gazowej u dorosłych płazów i ich larw	<i>Uczeń:</i> • omawia cechy budowy i funkcje szkieletu płazów na przykładzie szkieletu żaby	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia mechanizm wentylacji płuc u żaby	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia, dlaczego zdecydowana większość płazów nie może przetrwać w środowisku suchym

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

		• przedstawia sposób odżywiania się gadów • przedstawia budowę i funkcje skóry gadów • wymienia główne elementy szkieletu osiowego jaszczurki • wymienia elementy układu wydalniczego gada • definiuje pojęcia: <i>owodniowce, akomodacja, zwierzę urykoteliczne</i> • wymienia cechy charakterystyczne układu krwionośnego gada, w tym budowy serca • omawia rozmnażanie się i rozwój gadów • wymienia błony płodowe i podaje ich funkcje • wyróżnia rzędy gadów: żółwie, krokodyle, hatterie i łuskonośne (jaszczurki i węże) oraz podaje ich przedstawicieli • wymienia przystosowania w budowie gadów będące adaptacjami do życia na lądzie • omawia znaczenie gadów w przyrodzie i dla człowieka	adaptacje do życia w środowisku lądowym • przedstawia cechy budowy oraz funkcje szkieletu gadów na przykładzie jaszczurki • omawia budowę układu wydalniczego gadów • charakteryzuje różnorodność gatunkową gadów, uwzględniając podział na rzędy: żółwie, krokodyle, hatterie i łuskonośne • charakteryzuje rozwój gadów na przykładzie jaszczurki • omawia budowę i funkcjonowanie narządów zmysłów gadów • podaje nazwy typów czaszek gadów i je omawia • wymienia funkcje poszczególnych błon płodowych u gadów • uzasadnia, że gady muszą prowadzić oszczędną gospodarkę wodną	została utworzona systematyka gadów • proponuje działania mające na celu ochronę różnorodności gatunkowej gadów • omawia cechy budowy i funkcje szkieletu gadów na przykładzie szkieletu jaszczurki • wykazuje, że gady to zwierzęta zmiennocieplne (ektotermiczne) • charakteryzuje budowę układu pokarmowego i sposób odżywiania się gadów • omawia budowę układu oddechowego gadów • charakteryzuje budowę układu nerwowego gadów • omawia proces wydalania u gadów • charakteryzuje rozmnażanie i rozwój gadów • wyjaśnia, w jaki sposób gady są przystosowane do życia w środowisku lądowym • przedstawia budowę i czynności mózgowia gada	występującej w komorze serca u większości gadów • omawia proces wentylacji płuc u gadów • porównuje proces wydalania u gadów żyjących na lądzie i w wodzie • uzasadnia, że sposób rozmnażania i rozwoju gadów stanowi adaptację do życia na lądzie • wyjaśnia, dlaczego – pomimo braku całkowitej przegrody w komorze serca – do tkanek gadów jest dostarczana odpowiednia ilość tlenu • wyjaśnia, jakie znaczenie dla gadów miało wykształcenie klatki piersiowej • uzasadnia znaczenie budowy poszczególnych narządów i układów narządów w przystosowaniu gadów do życia na lądzie	zagrożeniem dla różnorodności biologicznej gadów • wykazuje, że produkcja i wydalanie kwasu moczowego jest dla większości gadów korzystna, mimo że synteza tego związku jest bardziej kosztowna energetycznie niż synteza amoniaku i mocznika • wykazuje, że dobrze rozwinięte kresomózgowie i mózdzek są cennymi przystosowaniami gada do życia w środowisku lądowym • wyjaśnia, w jaki sposób gady radzą sobie z niekorzystnymi dla nich warunkami środowiska występującymi w strefie klimatów umiarkowanych
85. 86.	Ptaki – latające zwierzęta pokryte piórami	<i>Uczeń:</i> • charakteryzuje środowisko życia ptaków	<i>Uczeń:</i> • opisuje budowę i funkcjonowanie	<i>Uczeń:</i> • charakteryzuje budowę szkieletu ptaka zdolnego do lotu	<i>Uczeń:</i> • przedstawia budowę	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia, na czym polega i jaki jest cel pierzenia się ptaków

		• omawia ogólną budowę ciała ptaków • definiuje pojęcia: <i>kości pneumatyczne</i>, <i>gniazdownik</i>, <i>zagniazdownik</i> • wymienia rodzaje piór • przedstawia budowę i funkcję pióra • wymienia wytwory naskórka u ptaków • omawia budowę jaja ptaków i podaje funkcje elementów jego budowy • wymienia przykłady ptaków odżywiających się różnym pokarmem i zamieszkujących różne środowiska • wymienia przystosowania ptaków drapieżnych i owadożernych do różnych sposobów odżywiania się • wymienia główne elementy szkieletu ptaka • wymienia części przewodu pokarmowego ptaka • wymienia elementy układu wydalniczego ptaka • wymienia cechy charakterystyczne układu krwionośnego ptaka, w tym budowy serca • omawia rozmnażanie się i rozwój ptaków	narządów zmysłów ptaków • porównuje gniazdowniki z zagniazdownikami • wyjaśnia rolę gruczołu kuprowego • wymienia i opisuje cechy pokrycia ciała ptaków, które stanowią adaptacje do lotu • przedstawia cechy budowy oraz funkcje szkieletu ptaków • klasyfikuje ptaki w zależności od rodzaju spożywanego pokarmu • omawia budowę układu wydalniczego ptaków • omawia budowę układu rozrodczego ptaków • podaje znaczenie worków powietrznych występujących u ptaków • opisuje wybrane gatunki ptaków niezdolnych do lotu • charakteryzuje przystosowania ptaków do zdobywania pokarmu w wodzie • podaje przystosowania ptaków, które odżywiają się ziarnami i pestkami • podaje przystosowania	• przedstawia budowę skrzydła ptaka • wymienia elementy budowy mózgowia ptaków • charakteryzuje rozmieszczenie i funkcje worków powietrznych u ptaków • charakteryzuje budowę i funkcjonowanie układu wydalniczego ptaków • analizuje przystosowania ptaków do lotu • proponuje działania mające na celu ochronę ptaków • charakteryzuje budowę układu pokarmowego i sposób odżywiania się ptaków • omawia budowę układu oddechowego ptaków • charakteryzuje rozmnażanie i rozwój ptaków • wykazuje związek obecności kości pneumatycznych z trybem życia ptaka	i czynności mózgowia ptaków • omawia zjawisko wędrówek ptaków • wykazuje, że ptaki są stałocieplne • wyjaśnia cel tworzenia wypłuków przez niektóre ptaki • wyjaśnia znaczenie obecności żołądka dwukomorowego u ptaków • wykazuje związek bardzo dobrze rozwiniętego narządu wzroku, kresomózgowia oraz mózdzku z trybem życia ptaków • wyjaśnia zjawisko wentylacji płuc u ptaków podczas lotu	• wyjaśnia znaczenie układów oddechowego i krwionośnego w utrzymaniu stałocieplności u ptaków • wyjaśnia, dlaczego mechanizm podwójnego oddychania stanowi przystosowanie ptaków do lotu
--	--	---	--	--	--	---

		- wymienia przystosowania w budowie ptaków będące adaptacją do lotu - omawia znaczenie ptaków w przyrodzie i dla człowieka	w budowie ptaków wszystkożernych charakteryzuje przystosowania ptaków, które odżywiają się bezkręgowcami			
87. 88.	Ssaki – kręgowce wszechstronne i ekspansywne	<i>Uczeń:</i> - charakteryzuje środowisko życia ssaków - opisuje cechy charakterystyczne wyłącznie dla ssaków - wymienia nazwy podgromad ssaków: prassaki, ssaki niższe, ssaki wyższe (łożyskowce) i podaje przykłady zwierząt należących do wskazanych grup - wymienia najważniejsze rzędy ssaków łożyskowych - charakteryzuje pokrycie ciała ssaków - wymienia wytwory naskórka u ssaków i podaje ich funkcje - wymienia główne elementy szkieletu ssaków - wymienia i podaje znaczenie kosteczek słuchowych, znajdujących się w uchu środkowym ssaków - podaje cechy charakterystyczne układu	<i>Uczeń:</i> - określa cechy, które pozwalają ssakom na utrzymanie stałej temperatury ciała - opisuje ssaki jako grupę monofiletyczną - podaje znaczenie łożyska i pępowiny - omawia budowę układu wydalniczego oraz sposób wydalania i osmoregulacji u ssaków - charakteryzuje rodzaje zębów - opisuje rodzaje i funkcje gruczołów: łojowych, potowych, zapachowych i mlekowych - charakteryzuje budowę układu pokarmowego ssaków i rolę poszczególnych jego narządów - opisuje rozmnażanie i rozwój ssaków	<i>Uczeń:</i> - omawia budowę szkieletu ssaków - charakteryzuje narządy zmysłów ssaków - porównuje sposoby rozmnażania się stekowców, torbaczy i łożyskowców - charakteryzuje budowę przewodu pokarmowego u przeżuwaczy - charakteryzuje różnorodność ssaków, uwzględniając ich podział systematyczny - podaje różnice w procesie rozmnażania się ssaków łożyskowych i torbaczy - wyjaśnia znaczenie symbiotycznych mikroorganizmów w trawieniu pokarmu u roślinożerców - wyjaśnia, na czym polega echolokacja	<i>Uczeń:</i> - przedstawia budowę i czynności mózgowia ssaków - wyjaśnia proces akomodacji oka u ssaków - wyjaśnia, na czym polega specjalizacja uzębienia ssaków - uzasadnia różnice w długości przewodów pokarmowych ssaków drapieżnych i roślinożernych - porównuje budowę układu krwionośnego ssaków z budową układów krwionośnych pozostałych kręgowców	<i>Uczeń:</i> - wykazuje na przykładach, w jaki sposób ssaki, aby przetrwać w niskich temperaturach otoczenia, wykształciły mechanizmy zabezpieczające organizm przed zbyt dużą utratą ciepła - wyjaśnia, na przykładzie wybranych przez siebie gatunków, przystosowania ssaków do wysokiej temperatury środowiska - uzasadnia, że niektóre ssaki są przystosowane do życia w określonym środowisku (pod ziemią, na gałęziach, w powietrzu) - wykazuje różnice w budowie płuc u ssaków i innych kręgowców - uzasadnia związek między rodzajem

	krwionośnego ssaków, w tym budowy serca • wymienia rodzaje zębów • definiuje pojęcia: <i>heterodontyzm, kosmki jelitowe, akomodacja, zwierzę ureoteliczne</i> • podaje rolę wątroby i trzustki • przedstawia budowę układu oddechowego ssaków • wyjaśnia rolę pęcherzyków płucnych • wymienia sposoby rozrodu ssaków • omawia znaczenie ssaków w przyrodzie i dla człowieka				wydalanych azotowych produktów przemiany materii a środowiskiem życia kręgowców
89. 90.	Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Różnorodność kręgowców”				

Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny z biologii dla klasy trzeciej szkoły ponadpodstawowej dla zakresu rozszerzonego od 1 września 2025r.

Lp .	Temat	Poziom wymagań				
		ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
Rozdział 1. Organizm człowieka jako funkcjonalna całość						
1.	Miejsce człowieka w systemie klasyfikacji organizmów	<i>Uczeń:</i> - ustala miejsce człowieka w systemie klasyfikacji organizmów - wymienia cechy unikatowe człowieka - wymienia przedstawicieli człekokształtnych	<i>Uczeń:</i> - określa stanowisko systematyczne człowieka - wymienia cechy wspólne człowieka i innych naczelnych - przedstawia cechy odróżniające człowieka od małp człekokształtnych	<i>Uczeń:</i> - przedstawia wybrane cechy morfologiczne właściwe dla człowieka - omawia korzyści wynikające z pionizacji ciała - określa pokrewieństwo człowieka z innymi zwierzętami na podstawie analizy drzewa rodowego	<i>Uczeń:</i> - uzasadnia przynależność człowieka do królestwa: zwierzęta, typu: strunowce, podtypu: kręgowce, gromady: ssaki, rzędu: naczelne - wymienia zmiany w budowie szkieletu człowieka wynikające z pionizacji ciała	<i>Uczeń:</i> - analizuje cechy anatomiczne i podobieństwo w zachowaniu świadczące o powiązaniu człowieka z innymi człekokształtnymi - omawia negatywne skutki pionizacji ciała człowieka
2.	Hierarchiczna budowa organizmu człowieka	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcia: <i>komórka, tkanka, narząd, układ narządów, organizm</i> - przedstawia hierarchiczną budowę organizmu - wymienia nazwy układów narządów - rozpoznaje na ilustracjach poszczególne elementy budowy organizmu - wymienia główne funkcje	<i>Uczeń:</i> - omawia główne funkcje poszczególnych układów narządów - przedstawia powiązania funkcjonalne między narządami w obrębie poszczególnych układów - przedstawia podstawowe powiązania funkcjonalne między układami narządów w obrębie organizmu	<i>Uczeń:</i> - wyказuje związek budowy narządów z pełnionymi przez nie funkcjami - przedstawia powiązania funkcjonalne między narządami w obrębie poszczególnych układów - przedstawia powiązania funkcjonalne między układami narządów w obrębie organizmu	<i>Uczeń:</i> - dowodzi, że ciało człowieka stanowi wielopoziomową strukturę - podaje na podstawie różnych źródeł przykłady narządów współpracujących ze sobą i wyjaśnia, na czym polega ich współpraca	<i>Uczeń:</i> przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że między narządami w obrębie poszczególnych układów istnieją powiązania funkcjonalne

		poszczególnych układów narządów	opisuje poszczególne układy narządów	obrazuje za pomocą schematu kolejne stopnie organizacji ciała człowieka		
3.	Homeostaza	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcie: <i>homeostaza, osmoregulacja, termogeneza</i> - wymienia parametry istotne w utrzymaniu homeostazy	<i>Uczeń:</i> - wymienia mechanizmy warunkujące homeostazę - przedstawia mechanizm regulacji temperatury ciała człowieka - opisuje, na czym polega osmoregulacja - opisuje proces termogenezy drżeniowej i bezdrżeniowej	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia mechanizmy warunkujące homeostazę - wyjaśnia na dowolnym przykładzie, dlaczego homeostazę określa się jako stan równowagi dynamicznej	<i>Uczeń:</i> - wykazuje związek między wielkością, aktywnością życiową, temperaturą ciała a zapotrzebowaniem energetycznym organizmu - wyjaśnia na podstawie schematu regulację poziomu ciśnienia krwi - charakteryzuje mechanizmy homeostatyczne zachodzące u człowieka w sytuacjach spadku i wzrostu temperatury ciała	<i>Uczeń:</i> - wykazuje współdziałanie narządów człowieka w utrzymaniu homeostazy - wyjaśnia, w jaki sposób bakterie i wirusy mogą zaburzać homeostazę

Rozdział 2. Układ powłokowy

4.	Układ powłokowy u zwierząt	<i>Uczeń:</i> - wymienia funkcje powłoki ciała u zwierząt - wymienia nazwy powłok ciała u bezkręgowców - wymienia warstwy skóry u kręgowców - wymienia wytwory naskórka i	<i>Uczeń:</i> - opisuje funkcje skóry - wyjaśnia znaczenie nabłonka syncytialnego u płazińców - wskazuje różnice w budowie powłoki ciała u bezkręgowców	<i>Uczeń:</i> - wskazuje różnice w budowie powłoki ciała bezkręgowców i kręgowców - opisuje cechy wspólne w budowie powłok ciała gromad kręgowców	<i>Uczeń:</i> wykazuje związek między budową a funkcjami skóry kręgowców	<i>Uczeń:</i> - uzasadnia związek między funkcją powłoki ciała a środowiskiem życia zwierząt - analizuje u zwierząt związek budowy powłoki ciała z pełnioną funkcją
----	----------------------------	---	--	---	---	---

		wytwory skóry właściwej kręgowców				
5.	Budowa i funkcje skóry	Uczeń: - wymienia nazwy warstw skóry - podaje nazwy elementów skóry - wymienia funkcje skóry - wymienia nazwy wytworów naskórka - podaje funkcje receptorów - przedstawia rolę skóry w syntezie witaminy D₃	Uczeń: - opisuje funkcje skóry - charakteryzuje poszczególne elementy skóry - charakteryzuje wytwory naskórka, w tym gruczoły - przedstawia znaczenie skóry w termoregulacji - wymienia podstawowe rodzaje receptorów	Uczeń: - opisuje funkcje poszczególnych wytworów naskórka - opisuje zależność między budową a funkcjami skóry - charakteryzuje funkcje receptorów - planuje i przeprowadza badanie gęstości rozmieszczenia receptorów w skórze wybranych części ciała	Uczeń: - wykazuje związek między budową a funkcjami skóry - porównuje poszczególne warstwy skóry pod względem budowy i funkcji - wskazuje rolę skóry w termoregulacji - analizuje przebieg obserwacji, a następnie właściwie interpretuje wyniki oraz formułuje wnioski	Uczeń: - wyjaśnia mechanizm syntezy witaminy D₃ - wyjaśnia, dlaczego osoby mieszkające na stałe w Polsce są narażone na niedobory witaminy D₃ - wyjaśnia, w jaki sposób skóra zapewnia utrzymanie stałej temperatury ciała
6.	Higiena i choroby skóry	Uczeń: - wyjaśnia, czym zajmuje się dermatologia - wymienia rodzaje chorób skóry - wymienia czynniki chorobotwórcze będące przyczynami wybranych chorób skóry - przedstawia zasady profilaktyki wybranych chorób skóry	Uczeń: - przedstawia najważniejsze informacje dotyczące badań diagnostycznych chorób skóry - wyjaśnia, dlaczego należy dbać o skórę - wymienia zasady higieny skóry - klasyfikuje i charakteryzuje wybrane choroby skóry - podaje przykłady działań profilaktycznych,	Uczeń: - wyjaśnia, czym są alergie skórne, grzybice i oparzenia - omawia zaburzenia funkcjonowania gruczołów łojowych - omawia przyczyny zachorowań na czerniaka, a także diagnostykę, sposób leczenia i profilaktykę tej choroby	Uczeń: - ocenia wpływ nadmiaru promieniowania UV na skórę - uzasadnia stwierdzenie, że czerniak jest groźną chorobą współczesnego świata - wyjaśnia, na czym polega fotostarzenie się skóry	Uczeń: - wykazuje związek nadmiernej ekspozycji na promieniowanie UV z procesem starzenia się skóry oraz zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób i zmian skórnych - analizuje i przedstawia na podstawie dostępnych źródeł wpływ

			które pozwolą zmniejszyć ryzyko zarażenia się grzybicą stóp			stresu oraz ilości snu na prawidłowe funkcjonowanie skóry
7.	Powtórzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziałów „Organizm człowieka jako funkcjonalna całość” i „Układ powłokowy”					
Rozdział 3. Układ ruchu						
8.	Ruch u zwierząt	Uczeń: • rozróżnia rodzaje ruchów (rzęskowy, mięśniowy) • klasyfikuje zwierzęta na poruszające się ruchem rzęskowym i poruszające się ruchem mięśniowym • wymienia rodzaje ruchu u wybranych grup zwierząt w środowisku wodnym i środowisku lądowym • definiuje pojęcie <i>szkielet hydrauliczny</i>	Uczeń: • wyjaśnia różnice między ruchem rzęskowym a ruchem mięśniowym • opisuje rodzaje szkieletu (zewnątrzny, wewnętrzny) • charakteryzuje różne sposoby poruszania się zwierząt w środowisku lądowym oraz w środowisku wodnym	Uczeń: • omawia budowę rzęsek i komórek kołnierzykowych • omawia etapy ruchu lokomotorycznego na przykładzie dżdżownicy • porównuje szkielet zewnętrzny ze szkieletem wewnętrznym • opisuje rolę mięśni gładkich oraz poprzecznie prążkowanych szkieletowych w ruchu bezkręgowców i kręgowców	Uczeń: • wyjaśnia, jak działa szkielet hydrauliczny • wyjaśnia różnicę między lotem czynnym a lotem biernym • analizuje współdziałanie mięśni z różnymi typami szkieletu (hydrauliczny, zewnętrzny, wewnętrzny)	Uczeń: • uzasadnia związek między sposobem poruszania się zwierząt a środowiskiem ich życia • wykazuje na przykładach, dlaczego zwierzęta poruszające się w wodzie i powietrzu muszą mieć opływowy kształt ciała, a zwierzęta poruszające się na lądzie – nie muszą
9.	Budowa i funkcje szkieletu	Uczeń: • rozróżnia część czynną i część bierną aparatu ruchu • wymienia funkcje szkieletu • podaje nazwy głównych kości tworzących szkielet człowieka	Uczeń: • omawia funkcje szkieletu • opisuje budowę kości długiej • charakteryzuje rodzaje komórek kostnych	Uczeń: • wyjaśnia związek między budową kości a jej właściwościami mechanicznymi • porównuje tkankę kostną z tkanką chrzęstną • określa, jakie właściwości kości wynikają z jej budowy tkankowej	Uczeń: • wymienia czynniki wpływające na przebudowę kości • wykazuje związek między budową kości a pełnionymi przez nie funkcjami	Uczeń: • wyjaśnia, dlaczego szkielet człowieka jest zbudowany przede wszystkim z tkanki kostnej

10.	Rodzaje połączeń kości	<i>Uczeń:</i> - wymienia rodzaje połączeń ścisłych i ruchomych kości - wymienia rodzaje stawów - wskazuje na schemacie elementy stawu	<i>Uczeń:</i> - identyfikuje typy połączeń kości na schemacie przedstawiającym szkielet i podaje przykłady tych połączeń - przedstawia rodzaje połączeń ścisłych - omawia budowę stawu	<i>Uczeń:</i> - charakteryzuje połączenia kości - rozpoznaje rodzaje stawów - omawia funkcje poszczególnych elementów stawu - opisuje współdziałanie mięśni, stawów i kości w ruchu człowieka	<i>Uczeń:</i> - klasyfikuje stawy ze względu na zakres wykonywanych ruchów i kształt powierzchni stawowych - porównuje stawy pod względem zakresu wykonywanych ruchów i kształtu powierzchni stawowych	<i>Uczeń:</i> porównuje zakres ruchów, który można wykonywać w obrębie stawów: biodrowego, barkowego, kolanowego i obrotowego (między pierwszym a drugim kręgiem kręgosłupa) i wyjaśnia zaobserwowane różnice, odwołując się do budowy tych stawów
11.	Elementy szkieletu	<i>Uczeń:</i> - wymienia nazwy elementów szkieletu osiowego i podaje ich funkcje - wymienia nazwy kości budujących klatkę piersiową - dzieli kości czaszki na te, z których składa się mózgoczaszka, i te, z których składa się twarzoczaszka - podaje nazwy odcinków kręgosłupa - wymienia nazwy kości obręczy barkowej i obręczy miednicznej - wymienia nazwy kości kończyny	<i>Uczeń:</i> - rozpoznaje na schemacie kości mózgoczaszki i twarzoczaszki - rozpoznaje na schemacie kości klatki piersiowej - rozdziela i charakteryzuje odcinki kręgosłupa - opisuje budowę kręgu - wyjaśnia znaczenie naturalnych krzywizn kręgosłupa i wskazuje na schemacie, w których miejscach się one znajdują - rozpoznaje na schemacie kości obręczy barkowej i obręczy miednicznej	<i>Uczeń:</i> - charakteryzuje funkcje szkieletu osiowego - wyjaśnia związek między budową a funkcjami czaszki - wskazuje różnice między budową a funkcjami twarzoczaszki i mózgoczaszki - porównuje budowę kończyny górnej z budową kończyny dolnej - wykazuje związek budowy odcinków kręgosłupa z pełnionymi przez nie funkcjami - wykazuje związek budowy kończyn z pełnionymi przez nie funkcjami	<i>Uczeń:</i> - omawia rolę chrząstek w budowie klatki piersiowej - porównuje budowę kręgów znajdujących się w różnych odcinkach kręgosłupa oraz rozpoznaje je na schemacie - rozpoznaje na schemacie oraz klasyfikuje i charakteryzuje poszczególne żebra - wyjaśnia znaczenie zatok przynosowych	<i>Uczeń:</i> - przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że występowanie wielu mniejszych kości jest korzystniejsze dla organizmu niż występowanie kilku kości dużych i długich - wyjaśnia znaczenie różnic w budowie miednicy u kobiet i u mężczyzn - wyjaśnia na podstawie dostępnych źródeł, dlaczego

		górnej i kończyny dolnej • podaje nazwy krzywizn kręgosłupa • określa rolę krzywizn kręgosłupa	• rozpoznaje na schemacie kości kończyny górnej i kończyny dolnej			wzrost człowieka ma inną wartość, kiedy jest mierzony rano, a inną – kiedy jest mierzony wieczorem
12. 13.	Budowa i funkcjonowania układu mięśniowego	<i>Uczeń:</i> • podaje nazwy podstawowych mięśni • wymienia funkcje mięśni • przedstawia hierarchiczną budowę mięśnia szkieletowego • definiuje pojęcia: <i>sarkomer, dług tlenowy</i> • wymienia rodzaje tkanki mięśniowej • przedstawia budowę tkanki mięśniowej poprzecznie prążkowanej i gładkiej • przedstawia antagonistyczne działanie mięśni • wymienia źródła energii niezbędnej do skurczu mięśnia • podaje rodzaje skurczów • opisuje rodzaje włókien: czerwonych, białych i pośrednich	<i>Uczeń:</i> • porównuje rodzaje tkanki mięśniowej pod względem budowy i funkcji • rozpoznaje najważniejsze mięśnie szkieletowe • określa funkcje mięśni szkieletowych wynikające z ich położenia • podaje przykłady mięśni działających antagonistycznie • omawia budowę sarkomeru • przedstawia mechanizm skurczu mięśnia szkieletowego • określa, w jakich warunkach w mięśniach powstaje kwas mlekowy • charakteryzuje włókna mięśniowe czerwone i białe	<i>Uczeń:</i> • wykazuje związek budowy tkanki mięśniowej z funkcją pełnioną przez tę tkankę • definiuje pojęcie <i>jednostka motoryczna</i> • analizuje molekularny mechanizm skurczu mięśnia • omawia warunki prawidłowej pracy mięśni • omawia przemiany biochemiczne zachodzące podczas długotrwałej pracy mięśnia • określa rolę mioglobiny • wyjaśnia różnice między rodzajami skurczów mięśni szkieletowych • przedstawia udział mięśni w termogenezie drżeniowej • przedstawia różnice między właściwościami włókien czerwonych i włókien białych	<i>Uczeń:</i> • klasyfikuje mięśnie ze względu na wykonywane czynności • definiuje pojęcia: <i>mięśnie synergistyczne i antagonistyczne, skurcz izotoniczny, skurcz izometryczny</i> • wyjaśnia mechanizm skurczu mięśnia • wyjaśnia, na czym polega antagonistyczne działanie mięśni • wyjaśnia zasadę reakcji mięśnia – <i>wszystko albo nic</i> • określa, jakie cechy budowy mięśni sprawiają, że wykazują one zdolność do kurczenia się • wykazuje udział mięśni szkieletowych w reakcji na zimno	<i>Uczeń:</i> • uzasadnia, że mięśnie szkieletowe mają budowę hierarchiczną • wykazuje związek między budową mięśnia a mechanizmem jego skurczu • wyjaśnia mechanizm skurczu mięśnia na poziomie miofibryli oraz określa rolę jonów wapnia i ATP w tym procesie

14.	Higiena i choroby układu ruchu	Uczeń: - wymienia składniki pokarmowe, które mają pozytywny wpływ na stan układu ruchu - wymienia korzyści, jakie organizm człowieka czerpie z regularnej aktywności fizycznej - dostrzega znaczenie utrzymywania prawidłowej postawy ciała - rozpoznaje wady postawy na schematach lub na podstawie opisu - wymienia przyczyny powstawania wad postawy - przedstawia przyczyny płaskostopia - wymienia podstawowe urazy mechaniczne układu ruchu - wymienia choroby układu ruchu - dowodzi korzystnego wpływu ćwiczeń fizycznych na zdrowie - definiuje pojęcie <i>doping</i>	Uczeń: - rozdziela urazy mechaniczne szkieletu - wymienia cechy prawidłowej postawy ciała - charakteryzuje choroby układu ruchu - wykazuje, że codzienna aktywność fizyczna wpływa korzystnie na układ ruchu - przedstawia składniki diety niezbędne do prawidłowego funkcjonowania układu ruchu - wyjaśnia, kiedy warto stosować suplementy diety - przedstawia metody zapobiegania wadom postawy	Uczeń: - omawia przyczyny i skutki wad kręgosłupa - omawia przyczyny i skutki płaskostopia - omawia przyczyny oraz sposoby diagnozowania i leczenia osteoporozy - wyjaśnia wpływ dopingu na organizm człowieka - wykazuje, że długotrwałe przebywanie w pozycji siedzącej jest niezdrowe dla układu ruchu - charakteryzuje wpływ dopingu na organizm człowieka - opisuje, jak należy zapobiegać wadom postawy	Uczeń: - omawia sposoby zapobiegania osteoporozie - wskazuje przyczyny zmian zachodzących w układzie ruchu na skutek osteoporozy - przewiduje skutki niewłaściwego wykonywania ćwiczeń fizycznych - omawia działanie wybranych grup środków dopingujących	Uczeń: - wyjaśnia, w jaki sposób transfuzja krwi może wpłynąć na uzyskiwanie przez sportowców lepszych wyników oraz jakie skutki zdrowotne wywołuje ten rodzaj dopingu - przedstawia argumenty przemawiające za stosowaniem manipulacji genetycznych u sportowców w celu uzyskiwania przez nich lepszych wyników oraz argumenty przeciw stosowaniu takich manipulacji
15. 16.	Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziałów: „Organizm człowieka jako funkcjonalna całość”, „Układ powłokowy”, „Układ ruchu”					

Rozdział 4. Układ pokarmowy						
17.	Odżywianie się zwierząt	Uczeń: - definiuje pojęcia: <i>organizm cudzożywny (heterotroficzny), trawienie</i> - klasyfikuje zwierzęta ze względu na wielkość i stan skupienia pobieranego pokarmu (makrofagi, mikrofagi, płynożercy) - przedstawia, na czym polega trawienie zewnątrzkomórkowe i trawienie wewnątrzkomórkowe - omawia plan budowy układu pokarmowego - dzieli zwierzęta na celomatyczne, acelomatyczne i pseudocelomatyczne	Uczeń: - wyjaśnia różnice między trawieniem zewnątrzkomórkowym a trawieniem wewnątrzkomórkowym - wskazuje różnice w budowie układu pokarmowego między zwierzętami acelomatycznymi, celomatycznymi i pseudocelomatycznymi - przedstawia znaczenie mikrobiomu	Uczeń: - wskazuje różnice w długości przewodu pokarmowego drapieżnika i roślinożercy - przedstawia adaptacje w budowie i funkcjonowaniu układów pokarmowych zwierząt w zależności od rodzaju pokarmu i sposobu jego pobierania	Uczeń: - wyjaśnia, na czym polega modyfikacja układu pokarmowego w rozwoju ewolucyjnym kolejnych grup zwierząt - określa, czy człowiek jest mikrofagiem czy makrofagiem, i uzasadnia swoją odpowiedź - wyjaśnia różnice między rodzajami pokarmu (np. roślinny, zwierzęcy) i wykazuje przystosowania w układzie pokarmowym, jakie wykształciły zwierzęta, by go spożywać	Uczeń: - wykazuje związek między budową układu pokarmowego a trybem życia zwierzęcia - wyjaśnia, dlaczego wykształcenie mięśni przewodu pokarmowego umożliwiło szybszą i wydajną obróbkę pokarmu
18. 19.	Organiczne składniki pokarmowe	Uczeń: - wymienia nazwy składników pokarmowych - wymienia przykłady produktów spożywczych bogatych w poszczególne	Uczeń: - rozdziela budulcowe i energetyczne składniki pokarmowe - omawia rolę składników pokarmowych w organizmie	Uczeń: - porównuje pokarmy pełnowartościowe z pokarmami niepełnowartościowymi - podaje czynniki decydujące o wartości odżywczej pokarmów	Uczeń: - przewiduje skutki diety wegańskiej - porównuje zawartość białek w poszczególnych produktach - przewiduje skutki niedoboru i	Uczeń: porównuje wartość energetyczną białek z wartością energetyczną węglowodanów i tłuszczów

		składniki pokarmowe - wymienia podstawowe funkcje poszczególnych składników pokarmowych - klasyfikuje węglowodany na przyswajalne i nieprzyswajalne - definiuje pojęcia: <i> błonnik, NNKT</i> - podaje funkcję błonnika - przedstawia źródła białek dla organizmu - przedstawia przemiany cholesterolu w organizmie	- podaje różnicę między białkami pełnowartościowym i a białkami niepełnowartościowym - definiuje pojęcia: <i>aminokwasy egzogenne, aminokwasy endogenne</i> - podaje przykłady aminokwasów endogennych i aminokwasów egzogennych - wyjaśnia znaczenie NNKT dla zdrowia człowieka - wymienia kryteria podziału węglowodanów - wyjaśnia znaczenie błonnika pokarmowego w diecie	- wyjaśnia różnice między białkami pełnowartościowym i a białkami niepełnowartościowymi - wykazuje, że obecność tłuszczów w pożywieniu człowieka jest niezbędna - wyjaśnia sposób transportowania i rolę cholesterolu w organizmie	nadmiaru poszczególnych składników pokarmowych wyjaśnia, że w przypadku stosowania diety bez białka zwierzęcego bardzo ważne dla zdrowia jest spożywanie urozmaiconych posiłków bogatych w białko roślinne	- wyjaśnia zależność między stosowaną dietą a zapotrzebowaniem organizmu na poszczególne składniki pokarmowe - uzasadnia znaczenie dostarczania do organizmu kwasów omega-3 i omega-6 we właściwych proporcjach
20. 21.	Rola witamin. Nieorganiczne składniki pokarmowe	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcia: <i>witamina, hiperwitaminoza, hipowitaminoza i awitaminoza, bilans wodny</i> - podaje przykłady witamin rozpuszczalnych w tłuszczach i witamin rozpuszczalnych w wodzie - wymienia źródła witamin - wymienia podstawowe funkcje	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia zasady klasyfikacji i nazewnictwa witamin - wymienia nazwy pokarmów będących źródłami witamin rozpuszczalnych w tłuszczach i w wodzie - omawia funkcje witamin rozpuszczalnych w tłuszczach i w wodzie - wymienia przyczyny	<i>Uczeń:</i> - omawia skutki niedoboru i nadmiaru wybranych witamin w organizmie człowieka - podaje przykłady naturalnych antyutleniaczy, którymi są niektóre witaminy (A, C, E) - omawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów - omawia objawy niedoboru wybranych	<i>Uczeń:</i> - uzasadnia związek między właściwościami wody a pełnionymi przez nią funkcjami - wyjaśnia, dlaczego dodawanie tłuszczów (oliwy lub oleju) do warzyw ma wpływ na przyswajalność witamin	<i>Uczeń:</i> - analizuje zależności między uwodnieniem organizmu a tempem metabolizmu - wyjaśnia na podstawie dostępnych źródeł zdrowotne konsekwencje spożywania nadmiernej ilości soli kuchennej

		poszczególnych witamin - wymienia skutki niedoboru wybranych witamin - podaje kryterium podziału składników mineralnych - wskazuje obecność ośrodka pragnienia w podwzgórzu - wymienia nazwy makroelementów i mikroelementów - podaje funkcje wody	awitaminozy i hipowitaminozy - omawia znaczenie wody dla organizmu - omawia znaczenie składników mineralnych dla organizmu - wymienia nazwy chorób wywołanych niedoborem witamin	mikroelementów i makroelementów wyjaśnia, na czym polega mechanizm regulacji bilansu wodnego człowieka		wyjaśnia na podstawie dostępnych źródeł, jakie znaczenie mają antyutleniacze dla prawidłowego funkcjonowania organizmu
22. 23.	Budowa i funkcje układu pokarmowego	<i>Uczeń:</i> - wyróżnia w układzie pokarmowym przewód pokarmowy i gruczoły trawienne - wymienia nazwy odcinków przewodu pokarmowego i gruczołów trawiennych - podaje funkcje jamy ustnej, gardła, przełyku, żołądka i jelit - przedstawia budowę i rodzaje zębów - przedstawia znaczenie ruchów perystaltycznych	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia, na czym polega trawienie pokarmów - wyjaśnia rolę języka i gardła w połykaniu pokarmu - wyjaśnia, jaką rolę odgrywa ślina wydzielana przez ślinianki - przedstawia rolę nagłośni podczas przełykania pokarmu - wskazuje miejsce występowania ośrodków nerwowych, które regulują defekację - wymienia odcinki jelita cienkiego i jelita grubego - omawia funkcje wątroby	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia rolę żółci w trawieniu tłuszczów - omawia działanie enzymów trzustkowych i enzymów jelitowych - omawia budowę kosmków jelitowych - analizuje mechanizm wchłaniania składników pokarmowych - wyjaśnia, dlaczego enzymy proteolityczne są wytwarzane w formie nieaktywnych proenzymów - omawia znaczenie mikrobiomu dla prawidłowego	<i>Uczeń:</i> - przedstawia związek budowy odcinków przewodu pokarmowego z pełnionymi przez nie funkcjami - omawia mechanizm połykania pokarmu - charakteryzuje funkcje gruczołów błony śluzowej żołądka - przedstawia, dlaczego występowanie mikrobiomu ma duże znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania organizmu	<i>Uczeń:</i> - porównuje przekroje ścian odcinków przewodu pokarmowego - wykazuje znaczenie występowania rąbka szczoteczkowego - porównuje skład i rolę wydzielin produkowanych przez ślinianki, wątrobę i trzustkę - wyjaśnia, dlaczego przewód pokarmowy musi mieć złożoną budowę

		• podaje funkcje żołądka i dwunastnicy • podaje funkcje ślinianek, wątroby i trzustki • charakteryzuje żółć • definiuje pojęcie <i>enterocyt</i> • podaje nazwy enzymów trawiennych zawartych w ślinie i w soku trzustkowym • podaje skład soku żołądkowego • przedstawia funkcje jelita cienkiego i jelita grubego • przedstawia funkcje kosmków jelitowych • określa miejsca wchłaniania substancji	i trzustki w trawieniu pokarmów • wymienia składniki soku trzustkowego oraz soku jelitowego • wyjaśnia funkcje kosmków jelitowych • omawia funkcje jelita grubego • przedstawia rolę mikrobiomu	funkcjonowania organizmu		
24. 25.	Procesy trawienia i wchłaniania	Uczeń: • definiuje pojęcia: <i>trawienie, enzymy trawienne, chylomikron</i> • wymienia enzymy trawienne dzięki którym zachodzi trawienie cukrów, tłuszczów i trawienie białek • określa, w których miejscach przewodu pokarmowego działają enzymy trawienne,	Uczeń: • wskazuje substraty, produkty oraz miejsca działania enzymów trawiennych • podaje inną funkcję kwasu solnego w żołądku niż udział w trawieniu białek • podaje nazwy wiązań chemicznych, które są rozkładane przez enzymy trawienne	Uczeń: • opisuje procesy trawienia i wchłaniania cukrów, białek oraz tłuszczów • omawia przebieg doświadczenia badającego wpływ pH roztworu na trawienie skrobi przez amylazę ślinową • wyjaśnia, jaką rolę odgrywają ośrodek głodu i ośrodek sytości	Uczeń: • charakteryzuje etapy trawienia poszczególnych składników pokarmowych w przewodzie pokarmowym • planuje i przeprowadza doświadczenie, którym można sprawdzić warunki trawienia skrobi (wpływ pH na aktywność enzymatyczną amylazy ślinowej)	Uczeń: • wyjaśnia, dlaczego produkty trawienia tłuszczów są wchłaniane do naczyń limfatycznych, a nie do naczyń krwionośnych • dowodzi, że na odczuwanie głodu i sytości mogą wpływać różne czynniki, np. stres

		i podaje funkcje tych enzymów • określa lokalizację ośrodka głodu i ośrodka sytości	• omawia procesy trawienia zachodzące w jamie ustnej, żołądka i jelicie • wyjaśnia mechanizm wchłaniania produktów trawienia w kosmkach jelitowych • na podstawie schematu opisuje działanie ośrodków głodu i sytości	• analizuje wpływ odczynu roztworu na trawienie białek • wyjaśnia, co dzieje się z wchłoniętymi produktami trawienia	trawiącej skrobię oraz formułuje wnioski na podstawie uzyskanych wyników • wyjaśnia mechanizm działania ośrodka głodu i ośrodka sytości • na podstawie schematu analizuje mechanizm transportu glukozy, aminokwasów, glicerolu i kwasów tłuszczowych przez błony enterocyty	• wyjaśnia na przykładzie sposoby regulacji czynności układu pokarmowego
26.	Zasady racjonalnego odżywiania się	Uczeń: • definiuje pojęcie <i>bilans energetyczny</i> • podaje, jakie jest zapotrzebowanie energetyczne człowieka w zależności od wieku, aktywności fizycznej i wykonywanej pracy (w kcal) • opisuje piramidę zdrowego żywienia i stylu życia • wskazuje, że wielkość porcji i proporcje składników posiłków są	Uczeń: • wyjaśnia, czym są bilans energetyczny dodatni i bilans energetyczny ujemny • charakteryzuje zasady racjonalnego odżywiania się • przedstawia argumenty potwierdzające, że spożywanie nadmiaru soli i słodczy jest szkodliwe dla organizmu • charakteryzuje przyczyny i skutki otyłości związane z	Uczeń: • oblicza wskaźnik BMI dla osób obu płci w różnym wieku oraz określają na jego podstawie, czy dane osoby mają prawidłową masę ciała czy nadwagę lub niedowagę • analizuje piramidę zdrowego żywienia i stylu życia i przedstawia zalecenia dotyczące proporcji składników pokarmowych w spożywanych posiłkach	Uczeń: • opracowuje jednodniowy jadłospis zgodny z zasadami racjonalnego odżywiania się • charakteryzuje zaburzenia odżywiania i przewiduje ich skutki zdrowotne • przedstawia skutki otyłości u młodych osób • charakteryzuje otyłość oraz dowodzi jej negatywnego wpływu na zdrowie	Uczeń: • przedstawia pięć propozycji działań, których podjęcie pozwoliłoby zmniejszyć ryzyko wystąpienia otyłości u nastolatków

		elementem racjonalnego odżywiania - wymienia podstawowe przyczyny i skutki otyłości - oblicza wskaźnik masy ciała (BMI) - wymienia podstawowe zaburzenia odżywiania (bulimia, anoreksja)	niewłaściwym trybem życia	wyjaśnia różnice między bulimią a anoreksją		
27.	Choroby układu pokarmowego	Uczeń: - podaje podstawowe metody diagnozowania chorób układu pokarmowego (USG jamy brzusznej, badania endoskopowe: gastroscopia, kolonoskopia) - klasyfikuje choroby układu pokarmowego na pasożytnicze, wirusowe i bakteryjne - wymienia nazwy chorób pasożytniczych i podaje nazwy pasożytów (tasiemiec, glista ludzka, owsik ludzki, włosień kręty) - wymienia bakteryjne i wirusowe	Uczeń: - wymienia przyczyny i objawy chorób pasożytniczych układu pokarmowego - wymienia i opisuje wybrane wirusowe choroby przewodu pokarmowego, m.in. WZW typu A, B i C - charakteryzuje choroby układu pokarmowego: choroby nowotworowe (rak żołądka, rak jelita grubego)	Uczeń: - charakteryzuje podstawowe metody diagnozowania chorób układu pokarmowego - wymienia objawy chorób bakteryjnych, wirusowych i pasożytniczych oraz metody profilaktyki tych chorób - przedstawia czynniki ryzyka, które sprzyjają rozwojowi chorób układu pokarmowego	Uczeń: - rozpoznaje choroby układu pokarmowego na podstawie charakterystycznych objawów - omawia szczegółowo metody diagnozowania chorób układu pokarmowego: gastroscopię i kolonoscopię - dowodzi, że właściwa profilaktyka odgrywa ogromną rolę w walce z chorobami układu pokarmowego - na podstawie dostępnych źródeł przedstawia i opisuje nowoczesne	Uczeń: - przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że choroby bakteryjne i wirusowe mogą mieć wpływ na powstawanie, wzrost i rozwój komórek nowotworowych układu pokarmowego - na podstawie dostępnych źródeł przedstawia i opisuje nowoczesne metody endoskopii

		choroby układu pokarmowego • podaje sposoby zapobiegania chorobom układu pokarmowego			metody endoskopii	
28. 29.	Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Układ pokarmowy”					
Rozdział 5. Układ oddechowy						
30.	Układ oddechowy u zwierząt	Uczeń: • definiuje pojęcia: <i>oddychanie komórkowe, wymiana gazowa, dyfuzja, ciśnienie cząsteczkowe (parcjalne)</i> • przedstawia etapy wymiany gazowej • przedstawia działanie płuc dyfuzyjnych i płuc wentylowanych • wymienia narządy wymiany gazowej u zwierząt wodnych i lądowych oraz podaje przykłady organizmów, u których występują te narządy	Uczeń: • omawia warunki zachodzenia dyfuzji • wyjaśnia znaczenie dyfuzji w wymianie gazowej • porównuje wymianę gazową zewnętrzną z wymianą gazową wewnętrzną • przedstawia budowę płuc kręgowców • opisuje na podstawie schematu mechanizm podwójnego oddychania u ptaków • podaje grupy zwierząt, u których występują płuca wentylowane, i grupy zwierząt, u których występują płuca dyfuzyjne	Uczeń: • porównuje warunki wymiany gazowej w wodzie i na lądzie, uwzględniając wady i zalety tych środowisk • wyjaśnia, dlaczego dla wielu zwierząt proces wymiany gazowej odbywa się całą powierzchnią ciała • wyjaśnia różnice między płucami dyfuzyjnymi a płucami wentylowanymi • omawia działanie wieczek skrzelowych i tryskawki u ryb • określa, czy tchawki można zaliczyć do narządów wentylowanych • wyjaśnienie mechanizmu wentylacji u płazów, gadów, ptaków i ssaków	Uczeń: • uzasadnia związek między sposobem wymiany gazowej a wielkością i trybem życia zwierząt • wykazuje związek między lokalizacją (zewnętrzna i wewnętrzna) oraz budową powierzchni wymiany gazowej a środowiskiem życia • porównuje i analizuje wartości ciśnienia parcjalnego tlenu i dwutlenku węgla w ośrodkach biorących udział w wymianie gazowej • porównuje budowę płuc zwierząt należących do kręgowców	Uczeń: • określa, czym jest ciśnienie parcjalne i jakie ma ono znaczenie dla wymiany gazowej • wyjaśnia znaczenie funkcjonowania mechanizmów wspomagających wymianę gazową ryb (mechanizm wieczek skrzelowych, tryskawki)

					• wyjaśnia znaczenie podwójnego oddychania dla ptaków	
31.	Budowa i funkcje układu oddechowego	<i>Uczeń:</i> • definiuje pojęcie <i>surfaktant</i> • wymienia nazwy elementów budujących układ oddechowy i wskazuje, że składa się on z dróg oddechowych oraz płuc • wymienia funkcje poszczególnych elementów układu oddechowego człowieka • lokalizuje na schematach poszczególne elementy układu oddechowego	<i>Uczeń:</i> • przedstawia znaczenie układu oddechowego dla funkcjonowania organizmu • przedstawia budowę i rolę opłucnej • wyjaśnia różnicę między wymianą gazową a oddychaniem komórkowym • omawia funkcje głośni i nagłośni • omawia związek między budową a funkcją płuc • wyjaśnia związek między budową pęcherzyków płucnych a wymianą gazową	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia zależności między budową poszczególnych odcinków układu oddechowego a ich funkcjami • omawia mechanizm powstawania głosu • wyjaśnia znaczenie surfaktantu dla prawidłowej wymiany gazowej w pęcherzykach płucnych	<i>Uczeń:</i> • wymienia czynniki decydujące o wysokości i natężeniu głosu • wyjaśnia różnicę w budowie krtani żeńskiej i krtani męskiej • wykazuje na podstawie obserwacji mikroskopowych, że budowa pęcherzyków płucnych wynika z ich przystosowania do efektywnej dyfuzji	<i>Uczeń:</i> • wykazuje, że wymiana gazowa oraz oddychanie komórkowe umożliwiają funkcjonowanie organizmu • podaje argumenty potwierdzające duże znaczenie nagłośni podczas połykania pokarmu
32. 33.	Wentylacja płuc i wymiana gazowa	<i>Uczeń:</i> • przedstawia mechanizm wentylacji płuc • definiuje pojęcia: <i>całkowita pojemność płuc</i>, <i>pojemność życiowa płuc</i>, <i>współczynnik oddechowy (RQ)</i> • podaje lokalizację ośrodka oddechowego i	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia, na czym polega mechanizm wentylacji płuc • porównuje mechanizm wdechu z mechanizmem wydechu • omawia mechanizm wymiany gazowej zewnętrznej i mechanizm wymiany gazowej wewnętrznej	<i>Uczeń:</i> • wskazuje czynniki wpływające na wiązanie i oddawanie tlenu przez hemoglobinę • omawia transport dwutlenku węgla w organizmie człowieka • na podstawie wykresu analizuje zmiany zawartości procentowej	<i>Uczeń:</i> • wykazuje związek między budową hemoglobiny a jej rolą w transporcie gazów • omawia mechanizm regulacji częstości oddechów	<i>Uczeń:</i> • określa zależności między oddychaniem, wentylacją i wymianą gazową • omawia wpływ różnych czynników na wiązanie i oddawanie tlenu przez

		opisuje jego działanie • porównuje skład powietrza wdychanego ze składem powietrza wydychanego • wyjaśnia znaczenie przepony i mięśni międzyżebrowych w wentylacji płuc • wymienia rodzaje wymiany gazowej i podaje, gdzie one zachodzą • przedstawia przebieg dyfuzji gazów w płucach	• wskazuje różnicę między całkowitą pojemnością płuc a życiową pojemnością płuc • omawia rolę krwi w transporcie gazów oddechowych – tlenu i dwutlenku węgla	oksyhemoglobiny w zależności od ciśnienia parcjalego tlenu • przedstawia, opisuje i porównuje działanie innych białek wiążących tlen (hemoglobina płodu, mioglobina) • wyjaśnia znaczenie współczynnika oddechowego (RQ) • przedstawia, jakie problemy oddechowe mogą wystąpić u ludzi przebywających na dużych wysokościach lub znacznych głębokościach	• wyjaśnia mechanizm wymiany gazowej w płucach i w tkankach na podstawie gradientu ciśnień parcjalego tlenu i dwutlenku węgla • wyjaśnia, w jaki sposób ciśnienie atmosferyczne wpływa na wymianę gazową • wyjaśnia, jak zmienia się powinowactwo hemoglobiny do tlenu w różnych warunkach pH i temperatury krwi oraz w zależności od ciśnienia parcjalego tlenu	oksyhemoglobiny • przewiduje skutki wpływu zbyt niskiego i zbyt wysokiego ciśnienia atmosferycznego na prawidłowe funkcjonowanie organizmu
34.	Zaburzenia funkcjonowania układu oddechowego	<i>Uczeń:</i> • wymienia zanieczyszczenia powietrza • wyjaśnia, w jaki sposób można chronić się przed smogiem • omawia skutki palenia tytoniu • wymienia metody diagnozowania chorób układu oddechowego (spirometria, bronchoskopia, RTG klatki piersiowej)	<i>Uczeń:</i> • klasyfikuje rodzaje zanieczyszczeń powietrza i wymienia ich źródła • wyjaśnia wpływ zanieczyszczeń powietrza na układ oddechowy • podaje źródła czadu • wykazuje szkodliwość palenia papierosów, także elektronicznych • charakteryzuje choroby układu	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia zależność między występowaniem chorób dróg oddechowych a stanem wdychanego powietrza • omawia wpływ czadu na organizm człowieka • omawia sposoby zapobiegania chorobom układu oddechowego • omawia przebieg badań	<i>Uczeń:</i> • przewiduje skutki chorób układu oddechowego • omawia sposoby diagnozowania i leczenia wybranych chorób układu oddechowego • proponuje i uzasadnia przykłady działań, które ograniczałyby tworzenie się smogu • wskazuje oraz wyjaśnia różnice	<i>Uczeń:</i> • przeprowadza pomiar objętości płuc z wykorzystaniem samodzielnie zrobionej aparatury oraz formułuje wnioski na podstawie uzyskanych wyników • przedstawia / podaje na podstawie dostępnych źródeł

		wymienia nazwy chorób układu oddechowego (nieżyt nosa, przeziębienie, grypa, angina, gruźlica płuc, rak płuc, astma oskrzelowa, przewlekła obturacyjna choroba płuc)	oddechowego (nieżyt nosa, przeziębienie, grypę, anginę, gruźlicę płuc, raka płuc, astmę oskrzelową, przewlekłą obturacyjną chorobę płuc) podaje sposoby zapobiegania chorobom układu oddechowego	diagnostycznych chorób układu oddechowego na podstawie dostępnych źródeł wyjaśnia wpływ papierosów na funkcjonowanie układu oddechowego	między bronchoskopią a gastroskopią	argumenty przemawiające za wyborem określonych metod diagnozowania i leczenia niespecyficznych, nowych jednostek chorobowych lub nowych czynników wywołujących choroby układu oddechowego
35.	Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Układ oddechowy”					
Rozdział 6. Układ krążenia. Odporność						
36.	Układ krążenia u zwierząt	<i>Uczeń:</i> - wymienia rodzaje płynów ustrojowych będących nośnikami substancji w organizmach zwierząt - wymienia funkcje układu krwionośnego - omawia ogólną budowę układu krwionośnego u bezkręgowców i u kręgowców - wymienia rodzaje naczyń krwionośnych i ich funkcje - wymienia barwniki oddechowe u zwierząt i wskazuje ich funkcje	<i>Uczeń:</i> - opisuje rodzaje barwników oddechowych i podaje przykłady grup, zwierząt u których występują - porównuje układ krwionośny otwarty z układem krwionośnym zamkniętym - klasyfikuje zwierzęta względu na rodzaj układu krwionośnego (otwarty lub zamknięty) - porównuje, określając tendencje ewolucyjne, budowę serca u poszczególnych gromad kręgowców	<i>Uczeń:</i> - porównuje budowę układów krwionośnych strunowców - porównuje budowę serca kręgowców - porównuje układy krwionośne: otwarty i zamknięty - porównuje układ krwionośny jednoobiegowy i dwuobiegowy	<i>Uczeń:</i> - wyказuje związek między budową układu krążenia a jego funkcją u poznanych grup zwierząt - porównuje budowę układów krwionośnych bezkręgowców - przedstawia korzyści wynikające z obecności całkowitej przegrody międzykomorowej w sercu ptaków i ssaków - wyjaśnia, jaką funkcję w sercu płazów pełni zastawka spiralna	<i>Uczeń:</i> - uzasadnia związek między rozmiarami ciała zwierząt oraz tempem metabolizmu a sposobem transportu substancji - wyjaśnia, dlaczego niektóre zwierzęta nie mają układu krwionośnego

		• omawia budowę serca kręgowców				
37. 38.	Skład i funkcje krwi	<i>Uczeń:</i> • wymienia nazwy składników krwi • wymienia podstawowe funkcje krwi • definiuje pojęcia: <i>hematokryt, aglutynacja, próba krzyżowa, konflikt serologiczny</i> • przedstawia znaczenie krzepnięcia krwi dla zachowania homeostazy • charakteryzuje układ grupowy krwi AB0	<i>Uczeń:</i> • charakteryzuje i klasyfikuje składniki krwi • omawia funkcje krwi • porównuje elementy komórkowe krwi pod względem budowy • wymienia nazwy i funkcje składników osocza • wyjaśnia, znaczenie krzepnięcia krwi dla zachowania homeostazy • wyjaśnia zasady określania grup krwi • opisuje obecność przeciwciał i antygenów w grupach krwi A, B, AB, 0	<i>Uczeń:</i> • porównuje składniki krwi pod względem pełnionych przez nie funkcji • podaje zasady podziału leukocytów ze względu na obecność ziarnistości w ich cytoplazmie • omawia konflikt serologiczny w zakresie Rh • przedstawia zasady przetaczania krwi	<i>Uczeń:</i> • uzasadnia związek między cechami elementów morfotycznych krwi a funkcjami pełnionymi przez te elementy • wyjaśnia zasady określania grup krwi u człowieka • wyjaśnia, na czym polega próba krzyżowa	<i>Uczeń:</i> • przewiduje skutki stanu chorobowego polegającego na krzepnięciu krwi wewnątrz naczyń • wyjaśnia mechanizm konfliktu serologicznego w zakresie Rh i podaje sposób zapobiegania mu
39.	Budowa i funkcje układu krwionośnego	<i>Uczeń:</i> • wymienia funkcje układu krwionośnego • określa położenie serca • podaje nazwy elementów budowy serca człowieka • podaje nazwy i role zastawek w sercu	<i>Uczeń:</i> • porównuje tętnice z żyłami i naczyniami włosowatymi pod względem budowy anatomicznej i pełnionych funkcji • rozróżnia typy sieci naczyń krwionośnych	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia związek między budową anatomiczną i morfologiczną naczyń krwionośnych a pełnionymi przez nie funkcjami • charakteryzuje pracę zastawek w sercu	<i>Uczeń:</i> • charakteryzuje typy sieci naczyń krwionośnych • uzasadnia znaczenie występowania zastawek w żyłach i w sercu	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia różnicę między układem wrotnym a siecią dziwną

		wymienia typy naczyń krwionośnych				
40. 41.	Funkcjonowanie układu krwionośnego	<i>Uczeń:</i> - opisuje EKG - przedstawia, na czym polega automatyzm serca - opisuje cykl pracy serca - podaje funkcje krążenia wieńcowego - odróżnia krwiobieg duży od krwiobiegu małego - wskazuje prawidłowe wartości ciśnienia krwi i tętna człowieka	<i>Uczeń:</i> - omawia, na podstawie schematu przepływ krwi w krwiobiegu dużym i w krwiobiegu małym - wyjaśnia, co oznaczają załamki P, Q, R, S i T na elektrokardiogramie - definiuje objętość wyrzutową i objętość minutową serca - przedstawia mechanizmy, dzięki którym następuje przepływ krwi w żyłach (ssące działanie przedsionków serca, mechanizm pompy oddechowej i mechanizm pompy mięśniowej)	<i>Uczeń:</i> - omawia budowę układu przewodzącego serca - porównuje krwiobieg duży z krwiobiegiem małym pod względem pełnionych funkcji - wyjaśnia cykl pracy serca - interpretuje wyniki pomiaru tętna i pomiaru ciśnienia krwi - wyjaśnia mechanizm pompy mięśniowej w kończynach dolnych - omawia sposób regulacji ciśnienia krwi w naczyniach - charakteryzuje krążenie wątrobowe - wyjaśnia, dlaczego ściana lewej komory jest grubsza od ściany prawej komory	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia rolę układu krwionośnego w utrzymywaniu homeostazy - analizuje sposób przepływu krwi w żyłach kończyn dolnych - wyjaśnia, na czym polega automatyzm serca - omawia różnicę między wartościami ciśnienia skurczowego a wartościami ciśnienia rozkurczowego krwi - przedstawia zasady obiegu ustrojowego i obiegu płucnego - wyказuje, że mimo niskiego ciśnienia w żyłach przepływ krwi przez nie jest możliwy	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia przyczynę różnicy między wartościami ciśnienia skurczowego a wartościami ciśnienia rozkurczowego krwi oraz podaje argumenty potwierdzające, że nieprawidłowe wartości ciśnienia krwi mogą zagrażać zdrowiu, a nawet życiu - przedstawia drogę krwinki w układzie krwionośnym i podaje stan jej utlenowania na początku i na końcu swojej wędrówki, przyjmując jako początek np. lewy przedsionek (lub inną część serca) - charakteryzuje opór naczyń krwionośnych, uwzględniając czynniki, od których jest on uzależniony
42.	Układ limfatyczny	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>

		- wymienia funkcje układu limfatycznego - wymienia nazwy narządów układu limfatycznego - przedstawia budowę i funkcje naczyń limfatycznych - określa sposób powstawania i funkcje limfy	- określa funkcje narządów wchodzących w skład układu limfatycznego - charakteryzuje cechy naczyń limfatycznych - przedstawia współdziałanie układu krwionośnego i układu limfatycznego	- porównuje narządy układu limfatycznego pod względem pełnionych przez nie funkcji - omawia skład limfy i jej rolę - porównuje układ krwionośny z układem limfatycznym pod względem budowy i funkcji - przedstawia zależności między osoczem, płynem tkankowym i limfą	- ocenia znaczenie prawidłowego funkcjonowania narządów tworzących układ limfatyczny - omawia sposób powstawania limfy - podaje argumenty potwierdzające, że układ krwionośny i układ limfatyczny stanowią integralną całość - porównuje naczynia limfatyczne i żyły pod względem budowy	- wyjaśnia, jakie znaczenie w utrzymywaniu homeostazy mają układ krwionośny i układ limfatyczny - przedstawia na podstawie dostępnych źródeł przyczyny obrzęków ciała, które są związane z funkcjonowaniem układu limfatycznego
43.	Choroby układu krążenia	Uczeń: - wymienia sposoby zapobiegania chorobom układu krążenia - wskazuje związek między stylem życia a chorobami układu krążenia - wymienia metody diagnozowania chorób układu krążenia (EKG, badanie krwi, pomiar ciśnienia krwi,) - wymienia nazwy chorób układu krążenia (nadciśnienie tętnicze, zylaki, miażdżyca, udar mózgu, choroba	Uczeń: - wymienia przyczyny chorób układu krążenia - właściwie interpretuje podstawowe wyniki morfologii krwi i lipidogramu - charakteryzuje metody diagnozowania chorób układu krążenia - wyjaśnia, dlaczego należy badać ciśnienie krwi - charakteryzuje wybrane choroby układu krążenia	Uczeń: - przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że właściwy styl życia jest najważniejszym elementem profilaktyki chorób układu krążenia - omawia przyczyny, objawy i profilaktykę chorób układu krążenia	Uczeń: - rozdziela objawy chorób układu krążenia - wyjaśnia, na czym polega niewydolność układu krążenia - określa, jakie metody badań należy zastosować w diagnostyce chorób, np. choroby wieńcowej, miażdżycy - wykazuje, w jaki sposób niewłaściwa dieta, a także zbyt mała aktywna fizyczna mogą	Uczeń: - wskazuje metody diagnozowania poszczególnych chorób układu krążenia - prezentuje na podstawie dostępnych źródeł sposoby zapobiegania rozwojowi miażdżycy naczyń, w tym wieńcowych

		wieńcowa, zawał serca)			doprowadzić do rozwoju chorób układu krążenia	
44.	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości oraz umiejętności z rozdziału „Układ krążenia”					
45. 46.	Budowa i funkcje układu odpornościowego	Uczeń: - definiuje pojęcia: <i>antygen, patogen, infekcja, główny układ zgodności tkankowej (MHC)</i> - wymienia funkcje układu odpornościowego - wymienia nazwy elementów układu odpornościowego (komórki, tkanki i narządy oraz substancje zwane czynnikami humoralnymi) - przedstawia budowę, rodzaje i znaczenia przeciwciał - wymienia rodzaje limfocytów i wskazuje ich funkcje	Uczeń: - przedstawia rolę poszczególnych elementów układu odpornościowego - przedstawia rodzaje cytokin i ich funkcje - przedstawia budowę i znaczenie w transplantologii głównego układu zgodności tkankowej	Uczeń: - klasyfikuje poszczególne elementy układu odpornościowego - wyjaśnia, na czym polega swoistość przeciwciał - porównuje rodzaje limfocytów w reakcji odpornościowej - charakteryzuje i porównuje komórki układu odpornościowego: granulocyty, makrofagi, komórki tuczne, komórki dendrytyczne, limfocyty T i B, komórki NK	Uczeń: - wykazuje rolę poszczególnych tkanek, narządów, komórek i cząsteczek w reakcji odpornościowej - określa rolę fagocytozy w reakcjach odpornościowych - wyjaśnia, jaką funkcję pełnią cząsteczki przeciwciał, białka ostrej fazy i cytokiny w reakcji odpornościowej - omawia znaczenie antygenów zgodności tkankowej w prawidłowym funkcjonowaniu układu odpornościowego	Uczeń: porównuje limfocyty biorące udział w reakcji odpornościowej pod względem pełnionych przez nie funkcji
47. 48.	Rodzaje i mechanizmy odporności	Uczeń: - definiuje pojęcia: <i>odporność, reakcja zapalna</i> - wymienia główne rodzaje odporności (nieswoista i swoista)	Uczeń: - charakteryzuje odporność nieswoistą i swoistą - opisuje działanie barier obronnych - omawia przebieg reakcji zapalnej - porównuje odporność nabytą z	Uczeń: - porównuje odporność komórkową z odpornością humoralną - wyjaśnia mechanizm działania odporności nabytej	Uczeń: określa różnice dotyczące czasu uruchamiania się mechanizmów odporności humoralnej i odporności komórkowej	Uczeń: przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że apoptoza ma duże znaczenie dla zachowania homeostazy

		- wymienia trzy linie obrony organizmu - wymienia mechanizmy odporności humoralnej i komórkowej - wyjaśnia znaczenie szczepień ochronnych - wymienia sposoby nabierania odporności swoistej - podaje, na czym polegają odpowiedzi immunologiczna pierwotna i wtórna - określa znaczenie odporności czynnej i biernej	- odpornością wrodzoną - wyjaśnia mechanizm działania odporności wrodzonej - porównuje odporność nieswoistą z odpornością swoistą - definiuje pojęcie <i>pamięć immunologiczna</i> - wyjaśnia, na czym polegają humoralna i komórkowa odpowiedź immunologiczna - rozdziela rodzaje odporności swoistej	- wyjaśnia znaczenie pamięci immunologicznej - porównuje pierwotną odpowiedź immunologiczną z wtórną - określa odpowiedź immunologiczną	- przedstawia przebieg fagocytozy patogenów przez komórki żerne - wyjaśnia celowość stosowania szczepionek - wyjaśnia etapy reakcji odpornościowej na przykładzie komórki nowotworowej jako przejaw swoistej odpowiedzi komórkowej, a także jako przejaw swoistej odpowiedzi humoralnej	- wyjaśnia, w jaki sposób oraz w jakich sytuacjach w organizmie tworzy się pamięć immunologiczna - określa i uzasadnia, czy otrzymanie surowicy odpornościowej spowoduje wytworzenie w organizmie komórek pamięci
49.	Zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego	<i>Uczeń:</i> - wymienia czynniki osłabiające układ odpornościowy - wymienia nazwy chorób autoimmunologicznych (bielactwo, reumatoidalne zapalenie stawów, choroba Hashimoto, łuszczyca) - omawia sposoby zakażenia wirusem HIV - przedstawia reakcje alergiczne jako nadmierną reakcję układu odpornościowego - uzasadnia celowość	<i>Uczeń:</i> - przedstawia mechanizm reakcji alergicznej - wyjaśnia, że alergia jest stanem nadwrażliwości organizmu - omawia przyczyny i profilaktykę AIDS - charakteryzuje choroby autoimmunologiczne - charakteryzuje przebieg zakażenia wirusem HIV - podaje przyczyny alergii - wymienia podstawowe zasady, których	<i>Uczeń:</i> - wymienia przyczyny nieprawidłowych reakcji odpornościowych - przedstawia zasady przeszczepiania tkanek i narządów - analizuje na schemacie mechanizm stosowania immunosupresji na przykładzie transplantacji szpiku kostnego	<i>Uczeń:</i> - dowodzi, że AIDS jest chorobą układu odpornościowego - określa i uzasadnia, czy nadmierna odpowiedź immunologiczna może stanowić zagrożenie dla życia człowieka	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia związek zgodności tkankowej z immunosupresją oraz wyjaśnia ich znaczenie dla transplantologii - wyjaśnia, dlaczego tak trudno znaleźć dawcę narządów do przeszczepów, nawet wśród osób blisko spokrewnionych z chorym

		stosowania przeszczepów definiuje pojęcie <i>immunosupresja</i>	należy przestrzegać przy przeszczepach			
50.	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości oraz umiejętności z drugiej części rozdziału dotyczącego układu odpornościowego					
51.	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziałów „Układ oddechowy” oraz „ <i>Układ krążenia. Odporność</i> ”					
Rozdział 7. Układ moczowy						
52. 53.	Osmoregulacja i wydalanie u zwierząt	Uczeń: - definiuje pojęcia: <i>osmoregulacja, bilans wodny, wydalanie, zwierzęta amonioteliczne, zwierzęta ureoteliczne, zwierzęta urikoteliczne</i> - wymienia produkty przemiany materii - wymienia cechy homeostazy wodno-elektrolitowej - wymienia narządy wydalnicze u bezkręgowców i strunowców	Uczeń: - omawia mechanizm osmoregulacji u zwierząt lądowych i wodnych - omawia bilans wodny zwierząt - charakteryzuje zwierzęta amonioteliczne, urikoteliczne i ureoteliczne - omawia budowę metanefrydium pierścienic - porównuje na podstawie schematów budowę przednercza, pranercza i zanercza	Uczeń: - porównuje azotowe produkty przemian oraz warunki środowiskowe, w których żyją zwierzęta amonioteliczne, ureoteliczne i urikoteliczne - charakteryzuje budowę narządów wydalniczych bezkręgowców i strunowców	Uczeń: - porównuje warunki życia na lądzie i w wodzie pod względem utrzymania równowagi wodno-mineralnej - uzasadnia związek między rodzajem wydalanych produktów przemian azotowych zwierząt a trybem ich życia - wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi osmoregulacja u zwierząt izoosmotycznych, hiperosmotycznych i hipoosmotycznych	Uczeń: - wykazuje konieczność regulacji osmotycznej u zwierząt żyjących w różnych środowiskach - wyjaśnia, dlaczego np. parzydełkowce nie mają narządów wydalniczych
54. 55.	Budowa i funkcjonowanie układu moczowego	Uczeń: - wymienia funkcje układu moczowego - podaje nazwy zbędnych	Uczeń: - przedstawia istotę procesu wydalania - charakteryzuje narządy układu moczowego	Uczeń: porównuje sposoby wydalania trzech głównych produktów metabolizmu: amoniaku,	Uczeń: wskazuje przystosowania w budowie układu moczowego do	Uczeń: wyjaśnia, jaką rolę odgrywa układ moczowy w utrzymywaniu homeostazy

		produktów przemiany materii - wymienia drogi usuwania zbędnych produktów metabolizmu - wskazuje na schematach elementy układu moczowego i podaje ich nazwy - podaje nazwy procesów zachodzących w nerkach podczas powstawania moczu - określa lokalizację ośrodka wydalania - podaje nazwy oraz miejsce powstawania i wydzielania hormonów regulujących produkcję moczu - podaje nazwę hormonu produkowanego przez nerki (erytropoetyna) i podaje jego rolę - wymienia nazwy składników moczu pierwotnego i moczu ostatecznego	- omawia budowę anatomiczną nerki - charakteryzuje procesy zachodzące w nefronie - wymienia drogi wydalania zbędnych produktów przemiany materii - omawia proces powstawania moczu - omawia kontrolę hormonalną wydalanego moczu przez wazopresynę i aldosteron - charakteryzuje hormon erytropoetynę wydzielany przez nerki - omawia regulację nerwową wydalania moczu - podaje sytuacje, w których objętość moczu może być zmniejszona	dwutlenku węgla i nadmiaru wody - omawia budowę i funkcje nefronu - porównuje procesy zachodzące w nefronie - porównuje skład i ilość moczu pierwotnego ze składem i ilością moczu ostatecznego - wyjaśnia, jaką rolę odgrywają nerki w osmoregulacji - porównuje resorpcję zwrotną z procesem sekrecji	pełnienia swoich funkcji - omawia mechanizm wydalania moczu - wyjaśnia regulację poziomu wody we krwi i objętość wydalanego moczu - analizuje wpływ hormonów na funkcjonowanie nerek - opisuje rolę wybranych hormonów w utrzymaniu równowagi wodnej organizmu	- wyjaśnia mechanizm regulacji poziomu wody we krwi i w wydalonym moczu oraz wskazuje na rolę układu hormonalnego w tym mechanizmie - wyjaśnia, jak powstaje mocz hipertoniczny, uwzględniając budowę pętli nefronu
56.	Choroby układu moczowego	Uczeń: wymienia metody diagnozowania chorób układu moczowego (badania ogólne moczu)	Uczeń: charakteryzuje metody diagnozowania chorób układu moczowego	Uczeń: - charakteryzuje najczęstsze choroby układu moczowego - ocenia znaczenie dializy jako metody	Uczeń: - rozpoznaje objawy chorób układu moczowego - wyjaśnia, na czym polegają	Uczeń: dowodzi dużego znaczenia badań moczu w diagnostyce chorób nerek

		• analizuje wyniki badania składu moczu zdrowego człowieka • wymienia choroby układu moczowego (zakażenie dróg moczowych, kamica nerkowa, niewydolność nerek) • wymienia przyczyny chorób układu moczowego • przedstawia cel stosowania dializy • podaje zasady profilaktyki chorób układu moczowego	• wymienia cechy moczu zdrowego człowieka • omawia zasady higieny układu moczowego	postępowania medycznego przy niewydolności nerek • wymienia składniki moczu, które mogą wskazywać na chorobę lub uszkodzenie nerek • omawia przyczyny, diagnostykę i profilaktykę chorób nerek	hemodializa i dializa otrzewnowa	• uzasadnia na podstawie różnych źródeł, że moczu może być wykorzystywany do stawiania szybkich diagnoz, np. potwierdzania ciąży
57.	Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Układ moczowy”					
Rozdział 8. Układ nerwowy						
58.	Układ nerwowy u zwierząt	<i>Uczeń:</i> • definiuje pojęcia: <i>odruch, łuk odruchowy</i> • podaje rodzaje odruchów • wymienia czynności układu nerwowego • wymienia cechy układu nerwowego pozwalające na rozróżnienie ryb, płazów, gadów, ptaków i ssaków	<i>Uczeń:</i> • porównuje odruchy warunkowe i bezwarunkowe • omawia funkcje układu nerwowego • porównuje odruchy obronne i zachowawcze	<i>Uczeń:</i> • omawia powstawanie i roli instynktów • wyjaśnia różnice w budowie i funkcjonowaniu układu nerwowego u ryb, płazów, gadów, ptaków i ssaków i na podstawie tych cech identyfikuje dany organizm jako przedstawiciela jednej z tych grup	<i>Uczeń:</i> • porównuje odruchy obronne i zachowawcze z odruchami warunkowymi i bezwarunkowymi	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia różnice między instynktami a wykształcającymi się w ciągu życia zdolnościami uczenia się i myślenia

59. 60.	Budowa i działanie układu nerwowego	<i>Uczeń:</i> - wymienia nazwy podstawowych elementów układu nerwowego - wymienia funkcje układu nerwowego - podaje nazwy i funkcje części neuronu - podaje funkcje komórek glejowych - podaje funkcję osłonki mielinowej - opisuje mechanizm przewodzenia impulsu nerwowego - podaje, co oznacza pobudliwość komórek nerwowych - definiuje pojęcia: <i>impuls nerwowy, polaryzacja, depolaryzacja, repolaryzacja, refrakcja</i> - opisuje na podstawie schematu budowę i działanie synapsy chemicznej i elektrycznej - wymienia przykłady neuroprzekaźników	<i>Uczeń:</i> - omawia ogólną budowę układu nerwowego - porównuje dendryty z aksonem - rozdziela neurony pod względem funkcjonalnym (neurony czuciowe, neurony ruchowe, neurony pośredniczące) - charakteryzuje budowę synapsy chemicznej - wymienia cechy potencjału czynnościowego - opisuje sposób przekazywania impulsu nerwowego przez neurony - definiuje pojęcia: <i>potencjał spoczynkowy, potencjał czynnościowy</i> - omawia rolę neuroprzekaźników pobudzających i neuroprzekaźników hamujących	<i>Uczeń:</i> - charakteryzuje elementy neuronu i omawia ich funkcje - charakteryzuje komórki glejowe pod względem budowy, rodzajów i ich funkcji - odróżnia potencjał spoczynkowy od potencjału czynnościowego - wyjaśnia, na czym polegają: polaryzacja, depolaryzacja i repolaryzacja - omawia proces przekazywania impulsów nerwowych między komórkami - wyjaśnia funkcjonowanie synapsy chemicznej i synapsy elektrycznej	<i>Uczeń:</i> - charakteryzuje różnice między synapsą chemiczną a synapsą elektryczną - klasyfikuje i opisuje neuroprzekaźniki - wskazuje różnice między polaryzacją a repolaryzacją - porównuje budowę oraz szybkość przewodzenia włókien mielinowych i bezmielinowych - przedstawia znaczenie pompy sodowo-potasowej w funkcjonowaniu neuronu i przesyłaniu impulsu nerwowego	<i>Uczeń:</i> - wykazuje związek budowy neuronu z funkcją przewodzenia impulsu nerwowego - omawia funkcjonowanie pompy sodowo-potasowej podczas przesyłania impulsu nerwowego
61. 62.	Ośrodkowy układ nerwowy	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>

		• podaje nazwy elementów ośrodkowego układu nerwowego • wymienia funkcje mózgowia • wymienia nazwy płatów mózgowych i wskazuje na schemacie ich położenie • przedstawia budowę i rolę rdzenia kręgowego na podstawie schematu • przedstawia rolę płynu mózgowo-rdzeniowego i opon mózgowych • podaje funkcje układu limbicznego	• omawia budowę ośrodkowego układu nerwowego • omawia rolę poszczególnych części mózgowia • klasyfikuje mózgowie ze względu na przebieg rozwoju zarodkowego, a także stosuje podział medyczny mózgowia • rozróżnia płaty w korze mózgowej • charakteryzuje budowę i funkcję rdzenia kręgowego • porównuje położenie istoty szarej z położeniem istoty białej w mózgowiu i rdzeniu kręgowym • omawia funkcje mózdzku	• wykazuje, że mózg jest częścią mózgowia • charakteryzuje poszczególne części mózgowia • określa rolę płynu mózgowo-rdzeniowego i opon mózgowych • charakteryzuje pod względem budowy i funkcji układ limbiczny	• porównuje mózg i rdzeń kręgowy pod względem budowy i pełnionych funkcji • lokalizuje położenie oraz wyjaśnia funkcje ośrodków korowych	• wyjaśnia na podstawie różnych źródeł, dlaczego istota szara i istota biała są ułożone odmiennie w mózgu i w rdzeniu kręgowym • weryfikuje na podstawie różnych źródeł, w tym danych z czasopism popularnonaukowych, prawdziwość stwierdzenia, że mózg wykorzystuje tylko 10% swoich możliwości
63. 64.	Obwodowy układ nerwowy	<i>Uczeń:</i> • przedstawia budowę i funkcje obwodowego układu nerwowego • wymienia rodzaje nerwów wyróżnione ze względu na kierunek przewodzenia informacji (nerwy ruchowe, nerwy czuciowe, nerwy mieszane)	<i>Uczeń:</i> • omawia budowę nerwu • przedstawia rolę nerwów czuciowych, nerwów ruchowych i nerwów mieszanych • rozróżnia nerwy czaszkowe i nerwy rdzeniowe • charakteryzuje elementy łuku odruchowego • opisuje przebieg reakcji odruchowej	<i>Uczeń:</i> • analizuje przebieg reakcji odruchowej • porównuje odruchy warunkowe z odruchami bezwarunkowymi • dzieli odruchy na warunkowe i bezwarunkowe • opisuje drogę, którą pokonuje impuls w łuku odruchowym w dowolnej sytuacji, np. po ukłuciu palca igłą	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia, w jaki sposób powstaje odruch warunkowy • dowodzi znaczenia odruchów warunkowych w uczeniu się • porównuje odruchy monosynaptyczne z odruchami polisynaptycznymi	<i>Uczeń:</i> • wykazuje, że powstanie odruchu warunkowego wymaga skojarzenia bodźca obojętnego z bodźcem kluczowym wywołującym odruch bezwarunkowy • planuje przebieg doświadczenia, którego celem

		- wymienia i opisuje nerwy czaszkowe, nerwy rdzeniowe i zwoje nerwowe - omawia pamięć i jej rodzaje - wymienia nazwy elementów łuku odruchowego - definiuje pojęcia: <i>nerw, odruchy bezwarunkowe, odruchy warunkowe</i> - przedstawia przykłady odruchów warunkowych i odruchów bezwarunkowych	na podstawie schematu porównuje rodzaje pamięci	wyjaśnia, w jaki sposób można wyrobić w sobie odruch uczenia się	wyjaśnia, jakie znaczenie mają dla człowieka odruchy mrugania i zmiany wielkości źrenicy pod wpływem światła	będzie nauczenie psa, aby spał na swoim legowisku, a nie w łóżku dziecka podaje przykłady odruchów bezwarunkowych oraz wyjaśnia, jakie mają one znaczenie dla funkcjonowania człowieka
65.	Autonomiczny układ nerwowy	<i>Uczeń:</i> - klasyfikuje części układu nerwowego pod względem funkcjonalnym - wymienia elementy i funkcje układu autonomicznego - podaje przykłady sytuacji, w których działa układ współczulny, oraz przykłady sytuacji, w których działa układ przywspółczulny - wymienia struktury układu autonomicznego	<i>Uczeń:</i> - rozdziela somatyczny i autonomiczny układ nerwowy - omawia funkcje układu autonomicznego - wskazuje lokalizację struktur nerwowych autonomicznego układu - wyjaśnia, jakie znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania organizmu ma antagonistyczne działanie części współczulnej i części przywspółczulnej - wyjaśnia pojęcie <i>antagonizm czynnościowy</i>	<i>Uczeń:</i> - porównuje część współczulną autonomicznego układu nerwowego z częścią przywspółczulną tego układu pod względem budowy i funkcji - przedstawia rolę autonomicznego układu nerwowego w utrzymywaniu homeostazy - wskazuje różnice w budowie części współczulnej i części przywspółczulnej układu autonomicznego	<i>Uczeń:</i> - wykazuje antagonizm czynnościowy części współczulnej i części przywspółczulnej układu autonomicznego - podaje różnice w funkcjonowaniu układów somatycznego i autonomicznego - wyjaśnia, w jaki sposób układ współczulny przygotowuje organizm do wysiłku fizycznego	<i>Uczeń:</i> - ocenia aktywność części współczulnej i części przywspółczulnej w nietypowych sytuacjach oraz uzasadnia swoją ocenę - wyjaśnia, dlaczego przed stresującym wydarzeniem, np. egzaminem, nie ma się ochoty na spożywanie posiłku

66.	Higiena i choroby układu nerwowego	Uczeń: • podaje zasady higieny układu nerwowego • przedstawia znaczenie snu dla organizmu • definiuje pojęcia: <i>uzależnienie, kryzys psychiczny, dopalacze</i> • wymienia konsekwencje uzależnienia się od substancji psychoaktywnych, w tym dopalaczy • przedstawia wybrane choroby układu nerwowego (choroba Alzheimera, choroba Parkinsona, depresja) • wymienia podstawowe metody diagnozowania chorób układu nerwowego: elektroencefalografia (EEG), tomografia komputerowa (TK), rezonans magnetyczny (MRI)	Uczeń: • podaje sposoby zmniejszania ryzyka powstawania uzależnień • ocenia znaczenie snu dla prawidłowego funkcjonowania organizmu • charakteryzuje fazy snu • wyjaśnia znaczenie wczesnej diagnostyki w ograniczaniu społecznych skutków chorób układu nerwowego • charakteryzuje reakcję organizmu zwaną kryzysem psychicznym (załamaniem nerwowym)	Uczeń: • omawia metody diagnozowania chorób układu nerwowego • wyjaśnia, na czym polega mechanizm powstawania uzależnienia • dowodzi, że uzależnienie to choroba układu nerwowego • charakteryzuje przyczyny i objawy wybranych chorób układu nerwowego • porównuje przebieg choroby Parkinsona z przebiegiem choroby Alzheimera	Uczeń: • przedstawia profilaktykę wybranych chorób układu nerwowego • wyjaśnia mechanizm powstawania uzależnienia • ocenia na podstawie zdobytych informacji słuszność stwierdzenia, że telefony komórkowe mają negatywny wpływ na funkcjonowanie układu nerwowego	Uczeń: • wyszukuje na podstawie dostępnych źródeł informacje na temat czynników ryzyka wystąpienia schizofrenii i depresji • wyjaśnia, że uzależnienie to choroba układu nerwowego związana ze zwiększeniem poziomu dopaminy w tzw. układzie nagrody, a także omawia wpływ uzależnień na organizm
67.	Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Układ nerwowy”					
Rozdział 9. Narządy zmysłów						

68.	Narządy zmysłów u zwierząt	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcia: <i>receptor, adaptacja oka, akomodacja oka</i> - klasyfikuje receptory ze względu na rodzaj odbieranego bodźca - wymienia narządy zmysłów u zwierząt i podaje ich funkcje - podaje narządy równowagi bezkręgowców i kręgowców	<i>Uczeń:</i> - charakteryzuje poszczególne receptory - wskazuje kryterium podziału receptorów - przedstawia etapy ewolucji oka prostego - omawia zmysł dotyku, w tym charakteryzuje linię boczną u ryb	<i>Uczeń:</i> - charakteryzuje narządy zmysłów zwierząt pod względem budowy i funkcji - wyjaśnia, w jaki sposób funkcjonuje zmysł słuchu i równowagi - wskazuje lokalizację receptorów odpowiedzialnych za odbiór wrażeń słuchowych	<i>Uczeń:</i> - porównuje budowę oka pęcherzykowego bezkręgowców z budową oka kręgowców - porównuje narządy równowagi bezkręgowców z narządami równowagi kręgowców	<i>Uczeń:</i> uzasadnia, dlaczego większość narządów zmysłów u zwierząt znajduje się w przednim odcinku ciała
69. 70.	Budowa i działanie narządu wzroku	<i>Uczeń:</i> - wymienia elementy oka - wymienia elementy gałki ocznej - wymienia elementy aparatu ochronnego gałki ocznej - określa funkcje poszczególnych elementów narządu wzroku - definiuje pojęcie <i>akomodacja</i> - wymienia nazwy wad wzroku - wymienia przykłady chorób i zaburzeń widzenia (jaskra, zaćma, zwyrodnienie plamki, daltonizm) - wskazuje podstawowe	<i>Uczeń:</i> - wymienia funkcje oka - omawia budowę anatomiczną gałki ocznej - przedstawia drogę, którą pokonuje światło w gałce ocznej - omawia drogę impulsu nerwowego od siatkówki do ośrodka wzroku w korze mózgowej - wymienia cechy obrazu powstającego na siatkówce - wyjaśnia, na czym polega akomodacja oka - nazywa barwniki światłoczułe w pręcikach i czopkach	<i>Uczeń:</i> - wskazuje kryterium podziału receptorów - omawia funkcje elementów gałki ocznej - porównuje pręciki z czopkami - charakteryzuje wady wzroku i sposoby ich korekcji - na podstawie dostępnych źródeł podaje produkty, które powinny być spożywane przez osoby pracujące przez długi czas przed monitorem - uzasadnia, że właściwa dieta, właściwe oświetlenie, unikanie zanieczyszczeń	<i>Uczeń:</i> - uzasadnia znaczenie widzenia dwuocznego - charakteryzuje wybrane choroby wzroku - wyjaśnia, dlaczego człowiek może widzieć przestrzennie - wskazuje i wyjaśnia różnice między akomodacją a adaptacją oka - wyjaśnia, na czym polegają wady wzroku: krótkowzroczność, dalekowzroczność i astygmatyzm, oraz przedstawia	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia mechanizm widzenia - wyjaśnia procesy chemiczne zachodzące w fotoreceptorach - określa, dzięki czemu jest możliwe widzenie barwne

		zasady higieny wzroku	• opisuje na podstawie schematu procesy chemiczne zachodzące w fotoreceptorach • wymienia przyczyny wad wzroku • omawia sposoby korygowania wad wzroku	pyłowych oraz inne czynniki mają istotny wpływ dla utrzymywania narządu wzroku w dobrej kondycji	sposoby ich korekcji	
71.	Ucho – narząd zmysłu słuchu i równowagi	Uczeń: • wymienia elementy budowy ucha • przedstawia drogę, którą pokonuje dźwięk w uchu • przedstawia budowę narządu równowagi • określa podstawowe funkcje elementów narządu zmysłu słuchu i zmysłu równowagi • wymienia negatywne skutki oddziaływania hałasu na funkcjonowanie organizmu	Uczeń: • opisuje elementy budowy ucha • charakteryzuje budowę i funkcję narządu równowagi • omawia wpływ hałasu na zdrowia • rozróżnia i opisuje ucho zewnętrzne, ucho środkowe oraz ucho wewnętrzne • opisuje drogę fal dźwiękowych w uchu • omawia drogę impulsu nerwowego prowadzącą do powstania wrażeń słuchowych • przedstawia konsekwencje, jakie ma dla zdrowia człowieka częste słuchanie dźwięków przekraczających 90 dB	Uczeń: • charakteryzuje elementy ucha pod względem budowy i pełnionych funkcji • omawia mechanizm powstawania wrażeń słuchowych • wyjaśnia, dlaczego człowiek może słyszeć • wyjaśnia zasadę działania narządu równowagi • charakteryzuje zakres wrażliwości ludzkiego słuchu, uwzględniając wysokość oraz natężenie rejestrowanych dźwięków • określa zakres częstotliwości dźwięku, na który reaguje ludzkie ucho	Uczeń: • wykazuje, że receptory słuchu i równowagi są mechanoreceptorami • opisuje działanie narządu równowagi podczas ruchu w płaszczyźnie pionowej oraz w płaszczyźnie poziomej • wyjaśnia, w jaki sposób trąbka słuchowa wyrównuje ciśnienie po obu stronach błony bębenkowej	Uczeń: • wyjaśnia, w jaki sposób działa narząd równowagi, gdy człowiek pochyla się i gdy wykonuje ruchy obrotowe • wykazuje, w jaki sposób narząd równowagi reaguje w nietypowych sytuacjach • wyjaśnia, w jaki sposób płyn wypełniający kanały półkoliste generuje powstawanie bodźców przekształcanych w impulsy nerwowe
72.	Narządy smaku oraz węchu	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:

		• przedstawia budowę narządu smaku • przedstawia podstawowe funkcje narządu smaku • wymienia nazwy pięciu podstawowych smaków odczuwanych przez człowieka • przedstawia budowę narządu węchu • wymienia funkcje narządu węchu	• wyjaśnia biologiczne znaczenie zmysłów smaku i węchu • charakteryzuje budowę narządów smaku i węchu	• wyjaśnia, w jaki sposób powstają wrażenia smakowe i zapachowe • charakteryzuje budowę narządów smaku i węchu • opisuje mechanizm powstawania wrażeń węchowych i smakowych • wykazuje znaczenie zmysłów węchu i smaku w ochronie organizmu przed zagrożeniami, np. przed zatruciem drogą oddechową lub drogą pokarmową	• wykazuje związek między budową narządów smaku i węchu a ich funkcjami • dowodzi, że komórki zmysłowe występujące w narządach smaku i węchu należą do chemoreceptorów • wyjaśnia znaczenie adaptacyjne narządu węchu	• planuje i przeprowadza obserwację dotyczącą współdziałania narządu smaku z narządem węchu (z wykorzystaniem np. musów owocowo-warzywnych) oraz formułuje wnioski na podstawie uzyskanych wyników obserwacji
73.	Powtórzenie wiadomości i umiejętności z rozdziału „Narządy zmysłów”					
74.	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziałów „Układ nerwowy” i „Narządy zmysłów”					
Rozdział 10. Układ hormonalny						
75.	Układ hormonalny u zwierząt	<i>Uczeń:</i> • podaje znaczenie układu hormonalnego u zwierząt • definiuje pojęcia: <i>hormon, gruczoł dokrewny, gruczoły egzokrynne i endokrynne, feromony</i>	<i>Uczeń:</i> • charakteryzuje gruczoły endokrynne i egzokrynne • porównuje działanie układu nerwowego z działaniem układu hormonalnego	<i>Uczeń:</i> • przedstawia różnicę między funkcją gruczołu zewnątrzwydzielniczego a funkcją gruczołu wewnątrzwydzielniczego • charakteryzuje działanie feromonów	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia różnice między gruczołami endokrynnymi a gruczołami egzokrynnymi	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia różnice między sposobem przekazywania informacji w układzie nerwowym i w układzie hormonalnym
76. 77.	Budowa i rola układu hormonalnego	<i>Uczeń:</i> • przedstawia budowę układu hormonalnego	<i>Uczeń:</i> • charakteryzuje gruczoły dokrewnne • przedstawia rolę hormonów tkankowych na przykładzie	<i>Uczeń:</i> • porównuje sposoby działania hormonów • stosuje kryterium podziału hormonów ze względu	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia przyczyny różnic między działaniem hormonów steroidowych	<i>Uczeń:</i> • dowodzi współdziałania różnych hormonów w regulacji tempa

		• określa położenie gruczołów dokrewnych • dzieli gruczoły na wewnątrzwydzielnicze i zewnątrzwydzielnicze • wymienia gruczoły dokrewne • wymienia sposoby działania hormonów (autokryne, parakryne, endokryne, neurokryne) • dzieli hormony na steroidowe i niesteroidowe oraz na hormony o działaniu ogólnym i hormony tkankowe • wymienia nazwy hormonów wydzielanych przez poszczególne gruczoły dokrewne • przyporządkowuje nazwy hormonów odpowiednim gruczołom dokrewnym	erytropoetyny, gastryny i histaminy • opisuje sposoby działania hormonów • przedstawia działanie hormonów steroidowych i działanie hormonów niesteroidowych • przedstawia rolę poszczególnych hormonów • wymienia funkcje podwzgórza i przysadki w utrzymaniu homeostazy • przedstawia trzustkę jako gruczoł o podwójnym działaniu	na ich budowę chemiczną i ze względu na miejsce i zakres działania • klasyfikuje hormony ze względu na ich sposób działania • klasyfikuje hormony na takie, których stężenie we krwi ulega znacznym wahaniom, oraz takie, których stężenie we krwi jest utrzymywane na względnie stałym poziomie • przedstawia mechanizm działania hormonów białkowych i steroidowych • wyjaśnia mechanizm działania hormonów na osi: podwzgórze – przysadka – gruczoł (hormony tarczycy, kory nadnerczy, gonad)	a działaniem hormonów niesteroidowych • przyporządkowuje hormony odpowiednim gruczołom na podstawie przedstawionych funkcji • wyjaśnia rolę podwzgórza i przysadki w utrzymaniu homeostazy • wskazuje i analizuje wpływ danych hormonów w regulacji tempa metabolizmu i wzrostu organizmu	metabolizmu i wzrostu organizmu • wyjaśnia na podstawie dostępnych źródeł, w jaki sposób współdziałanie hormonów wpływa na utrzymywanie homeostazy
78. 79.	Regulacja wydzielania hormonów	<i>Uczeń:</i> • definiuje pojęcie <i>ujemne sprzężenie zwrotne</i> • wymienia nazwy hormonów	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia, na czym polega antagonistyczne działanie hormonów	<i>Uczeń:</i> • omawia działanie hormonów podwzgórza i przysadki • wyjaśnia antagonistyczne	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia, że podwzgórze i przysadka odgrywają nadrzędną rolę w	<i>Uczeń:</i> • dowodzi istnienia związku między układem dokrewnym a układem

		przysadki i podaje ich funkcje • wyjaśnia, jakie znaczenie dla funkcjonowania organizmu mają hormony tropowe • przedstawia na podstawie schematu antagonistyczne działanie hormonów na przykładzie regulacji poziomu glukozy i wapnia we krwi • wymienia funkcje i przykłady hormonów uwalniających (liberyny) i hormonów hamujących (statyny)	• podaje przykłady hormonów działających antagonistycznie • omawia na podstawie schematu mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego na przykładzie regulacji poziomu hormonów tarczycy, kory nadnerczy i gonad	działanie hormonów na przykładzie insuliny i glukagonu oraz kalcytoniny i parathormonu • analizuje mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego na przykładzie regulacji wydzielania hormonów tarczycy, kory nadnerczy i gonad • porównuje działanie układu hormonalnego z działaniem układu nerwowego	regulacji hormonalnej • uzasadnia, że poziomy glukozy i poziom wapnia we krwi muszą podlegać ścisłej regulacji, uwzględniając funkcje glukozy i wapnia w organizmie	nerwowym oraz wyjaśnia rolę tych układów w utrzymywaniu homeostazy • wykazuje, które z właściwości przysadki pozwalają uznać ją za gruczoł nadrzędny wobec pozostałych gruczołów dokrewnych
80.	Nadczynność i niedoczynność gruczołów dokrewnych. Stres	<i>Uczeń:</i> • definiuje pojęcia: <i>nadczynność gruczołu, niedoczynność gruczołu, stres, stresory</i> • wymienia nazwy chorób wynikających z niedoboru lub nadmiaru hormonów tarczycy • przedstawia profilaktykę i objawy cukrzycy • wymienia różne typy stresorów • podaje wybrane choroby	<i>Uczeń:</i> • przedstawia objawy nadczynności i niedoczynności tarczycy • opisuje typy cukrzycy • wyjaśnia metody diagnostyki i profilaktyki cukrzycy • porównuje cukrzycę typu I z cukrzycą typu II • proponuje inne niż wymienione w podręczniku sposoby radzenia sobie ze stresem	<i>Uczeń:</i> • omawia diagnostykę i sposób leczenia zaburzeń układu hormonalnego • charakteryzuje wybrane choroby spowodowane niedoczynnością lub nadczynnością tarczycy • porównuje stres krótkotrwały ze stresem długotrwałym • charakteryzuje przebieg reakcji stresowej	<i>Uczeń:</i> • charakteryzuje typy cukrzycy i omawia jej skutki • wyjaśnia, jaką rolę odgrywa podwzgórze w reakcji stresowej • opisuje możliwe skutki zaburzeń wydzielania hormonów tarczycy	<i>Uczeń:</i> • na podstawie dostępnych źródeł wyjaśnia zmiany, które zachodzą w organizmie podczas krótkotrwałego i długotrwałego stresu

		spowodowane niedoczynnością lub nadczynnością tarczycy • podaje sposoby radzenia sobie ze stresem				
81. 82.	Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Układ hormonalny”					
Rozdział 11. Rozmnażanie i rozwój						
83.	Rozmnażanie i rozwój u zwierząt	Uczeń: • wyjaśnia, na czym polega rozmnażanie bezpłciowe i rozmnażanie płciowe zwierząt • wymienia sposoby rozmnażania bezpłciowego i podaje przykłady grup zwierząt, u których one występują • definiuje pojęcia: <i>rozdzielnopłciowość</i>, <i>obojnactwo (hermafrodytyzm)</i>, <i>dymorfizm płciowy</i>, <i>ontogeneza</i> • wskazuje różnice między żywicielem pośrednim a żywicielem ostatecznym • wymienia etapy rozwoju zarodkowego organizmu • wymienia przykłady zwierząt o rozwoju prostym i złożonym	Uczeń: • określa wady i zalety rozmnażania bezpłciowego • porównuje zapłodnienie zewnętrzne z zapłodnieniem wewnętrznym • przedstawia istotę rozmnażania płciowego • przedstawia rolę błon płodowych w rozwoju zarodkowym • wyjaśnia, na czym polegają zapłodnienie krzyżowe i samozapłodnienie, oraz podaje przykłady zwierząt, u których zachodzą te procesy • porównuje systemy rozrodcze (poligamia, monogamia)	Uczeń: • charakteryzuje sposoby rozmnażania bezpłciowego • wyjaśnia, dlaczego u pasożytów wewnętrznych i zwierząt mało ruchliwych występuje obojnactwo • wyjaśnia, na czym polega partenogeneza (dzieworództwo) • charakteryzuje kolejne etapy rozwoju zarodkowego organizmu • porównuje przebieg rozwoju prostego z przebiegiem rozwoju złożonego	Uczeń: • wyjaśnia różnice między rozwojem prostym a rozwojem złożonym • porównuje przeobrażenie zupełne z przeobrażeniem niezupełnym u owadów, uwzględniając rolę poczwarki • wymienia przykłady zwierząt będących hermafrodytami • wykazuje związek budowy jaja ze środowiskiem życia	Uczeń: • uzasadnia znaczenie rozmnażania płciowego i bezpłciowego w aspekcie zmienności genetycznej • dowodzi, że błony płodowe są najważniejszą adaptacją owodniowców do środowiska lądowego

		wymienia błony płodowe				
84.	Budowa i funkcje męskich narządów rozrodczych	<i>Uczeń:</i> - wymienia nazwy elementów męskiego układu rozrodczego - wymienia funkcje męskich narządów płciowych - przedstawia budowę elementów męskiego układu rozrodczego - definiuje pojęcia: <i>ejakulat, kapacytacja, erekcja, ejakulacja, nasienie</i> - wymienia etapy spermatogenezy - przedstawia budowę i funkcję plemnika	<i>Uczeń:</i> - charakteryzuje budowę i funkcje męskich narządów rozrodczych - rozpoznaje na schemacie elementy męskiego układu rozrodczego - wymienia gruczoły dodatkowe (pęcherzyki nasienne, gruczoł krokowy, gruczoły opuszkowo-cewkowe) - omawia budowę plemnika - wyjaśnia funkcje testosteronu w organizmie mężczyzny	<i>Uczeń:</i> - omawia budowę poszczególnych elementów męskiego układu rozrodczego - omawia na podstawie schematu przebieg spermatogenezy - określa funkcje elementów budujących plemnik - omawia rolę poszczególnych gruczołów dodatkowych w produkcji składników nasienia - wskazuje różnice między spermatogonium a plemnikiem	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia znaczenie budowy i funkcji prącia w dostarczaniu plemników do organizmu kobiety - wyjaśnia, dlaczego jądra są zarówno gonadami, jak i narządami wydzielania wewnętrznego - określa i uzasadnia, który z podziałów zachodzących podczas spermatogenezy – mitozę czy mejozę – zapewnia różnorodność potomstwa	<i>Uczeń:</i> - uzasadnia związek między budową męskich narządów płciowych a ich funkcją - wyjaśnia, jakie zmiany w ilości DNA zachodzą w męskich komórkach płciowych podczas spermatogenezy
85. 86.	Budowa i funkcje żeńskich narządów rozrodczych	<i>Uczeń:</i> - przedstawia funkcje żeńskiego układu rozrodczego - wymienia nazwy elementów budujących żeński układ rozrodczy - definiuje pojęcia: <i>oogeneza, menopauza</i>	<i>Uczeń:</i> - charakteryzuje budowę i funkcje żeńskich narządów rozrodczych - rozdziela zewnętrzne i wewnętrzne narządy żeńskiego układu rozrodczego - rozpoznaje na schemacie	<i>Uczeń:</i> - omawia budowę poszczególnych elementów żeńskiego układu rozrodczego - charakteryzuje na podstawie schematu przebieg oogenezy - wyjaśnia, w jaki sposób żeński układ rozrodczy	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia, na czym polega hormonalna regulacja cyklu miesięcznego - opisuje zmiany, które zachodzą w jajniku i w macicy podczas poszczególnych faz	<i>Uczeń:</i> - uzasadnia związek między budową a funkcjami żeńskich narządów płciowych - porównuje oogenezę ze spermatogenezą

		• podaje budowę oocyta II rzędu • wymienia fazy cyklu menstruacyjnego • wymienia nazwy hormonów regulujących przebieg cyklu menstruacyjnego	elementy żeńskiego układu rozrodczego • wymienia fazy oogenezy • wyjaśnia funkcje żeńskich hormonów płciowych • wymienia objawy menopauzy	jest przystosowany do ciąży i porodu • przedstawia zmiany zachodzące w błonie śluzowej macicy w czasie cyklu miesięczkowego • określa zmiany zachodzące w jajnikach w czasie cyklu miesięczkowego • wyjaśnia rolę hormonów w regulacji cyklu miesięczkowego	cyklu miesięczkowego • wyjaśnia rolę syntetycznych żeńskich hormonów płciowych w regulacji cyklu miesięczkowego • wskazuje różnice i podobieństwa w przebiegu powstawania męskich i żeńskich gamet	• wyjaśnia, dlaczego podczas oogenezy w żeńskich komórkach płciowych zmienia się ilość DNA
87.	Rozwój człowieka. Metody antykoncepcji	<i>Uczeń:</i> • definiuje pojęcia: <i>zapłodnienie</i>, <i>implantacja</i> • wymienia nazwy etapów rozwoju zarodkowego i rozwoju płodowego • wymienia nazwy błon płodowych • wymienia funkcje łożyska • wymienia zmiany zachodzące w organizmie kobiety w okresie ciąży • wymienia czynniki wpływające na przebieg ciąży • wymienia nazwy badań prenatalnych (USG, badanie krwi, amniopunkcja)	<i>Uczeń:</i> • omawia wędrówkę plemników w drogach rodnych kobiety • opisuje znaczenie i przebieg zapłodnienia • opisuje przebieg okresu zarodkowego i okresu płodowego • określa funkcje błon płodowych • omawia znaczenie łożyska i błon płodowych w rozwoju prenatalnym • wymienia substancje, które są transportowane przez łożysko • ocenia znaczenie diagnostyki prenatalnej	<i>Uczeń:</i> • omawia przebieg zapłodnienia • charakteryzuje rozwój zarodkowy i płodowy • omawia przebieg implantacji zarodka • opisuje rolę łożyska jako gruczołu dokrewnego • ocenia znaczenie bariery, którą tworzy łożysko • charakteryzuje etapy porodu • przedstawia działania, dzięki którym można ograniczyć negatywne skutki wydłużającego się okresu starości • wskazuje różnice między naturalnymi metodami antykoncepcji a sztucznymi	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia istotę i znaczenie badań prenatalnych • porządkuje informacje z różnych źródeł dotyczące stosowania właściwej diety i prowadzenia odpowiedniego stylu życia przez kobietę w czasie ciąży • przedstawia istotę oraz wybrane przyczyny niepłodności	<i>Uczeń:</i> • przedstawia propozycje obniżenia kosztów społecznych związanych z wydłużającym się okresem starości • podaje argumenty przemawiające za wykonywaniem badań prenatalnych

		- wymienia etapy rozwoju postnatalnego - wymienia naturalne i sztuczne metody antykoncepcji - wymienia skutki wydłużania się okresu starości	- charakteryzuje etapy rozwoju postnatalnego - omawia czynniki wewnętrzne i czynniki zewnętrzne wpływające na przebieg ciąży	metodami antykoncepcji wyjaśnia rolę antykoncepcji		
88.	Higiena i choroby układu rozrodczego	<i>Uczeń:</i> - wymienia zasady higieny układu rozrodczego - wymienia metody diagnozowania chorób układu rozrodczego - wymienia i opisuje nazwy chorób nowotworowych układu rozrodczego (rak piersi, rak jajnika, rak jądra, rak szyjki macicy, przerost i rak prostaty) - wymienia i opisuje choroby układu rozrodczego przenoszone drogą płciową: kiła, rzeżączka, chłamydioza, rzeżyszkowica, grzybice narządów płciowych, zakażenie wirusem brodawczaka ludzkiego (HPV) - wymienia zasady zapobiegania	<i>Uczeń:</i> - ocenia zagrożenia wynikające z zakażenia chorobami przenoszonymi drogą płciową - charakteryzuje metody diagnozowania chorób układu rozrodczego - przyporządkowuje chorobom układu rozrodczego źródła ich zakażenia - przedstawia profilaktykę raka jąder i przerostu gruczołu krokowego	<i>Uczeń:</i> - charakteryzuje wybrane choroby układu rozrodczego - przedstawia działania, które pozwalają ustrzec się przed chorobami przenoszonymi drogą płciową - wyjaśnia, dlaczego jednym z objawów przerostu prostaty są trudności z oddawaniem moczu - opisuje metody diagnostyczne, które umożliwiają wykrycie rzeżyszkowicy, raka piersi i raka prostaty	<i>Uczeń:</i> - omawia metody diagnozowania, leczenia i profilaktyki raka szyjki macicy - konstruuje zalecenia dotyczące przestrzegania zasad higieny okolic intymnych	<i>Uczeń:</i> - wykazuje znaczenie, jakie dla zachowania zdrowia mają regularne wizyty kobiet u ginekologa, a mężczyzn – u urologa - podaje argumenty przemawiające za przeprowadzaniem częstych badań kontrolnych, dzięki którym można wykryć chorobę nowotworową w stadium, w którym prawdopodobieństwo jej wyleczenia jest bardzo wysokie

		rozprzestrzenianiu się chorób przenoszonych drogą płciową wymienia zasady profilaktyki raka piersi u kobiet i raka prostaty u mężczyzn				
89.	Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Rozmnażanie i rozwój”					
90.	Powtórzenie i podsumowanie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z budowy i fizjologii człowieka					

