

Przedmiotowe zasady oceniania z biologii .....	1
Klasa I – zakres podstawowy .....	1
Klasa II – zakres rozszerzony .....	12
Klasa II - zakres podstawowy .....	25
Klasa II - zakres rozszerzony .....	54
Klasa III - zakres podstawowy.....	87
Klasa III - zakres rozszerzony .....	103
Klasa IV – zakres rozszerzony .....	141

## Przedmiotowe zasady oceniania z [biologii](#) w II Liceum Ogólnokształcącym w Nowogardzie

Przedmiotowe Zasady Oceniania obejmują ocenę wiadomości, umiejętności zgodną z podstawą programową oraz postawy uczniów. Ocenianie bieżące z zajęć edukacyjnych ma na celu monitorowanie pracy ucznia oraz przekazywanie uczniowi informacji o jego osiągnięciach edukacyjnych pomagających w uczeniu się , poprzez wskazanie co uczeń robi dobrze, a co wymaga poprawy oraz jak powinien dalej się uczyć. Bieżąca ocena osiągnięć edukacyjnych uczniów odbywa się według skali stopniowej, zgodnie z opisem wymagań edukacyjnych z uwzględnieniem różnicowania na poszczególne stopnie szkolne i poziomy wymagań (podstawowy, ponadpodstawowy). Ocena jest jawna zarówno dla ucznia, jak i jego rodziców.

### **1. Formy i kryteria sprawdzania osiągnięć edukacyjnych uczniów:**

#### **Kontrola bieżąca:**

- ***Odpowiedź ustna*** – obejmuje 3 ostatnie lekcje, ma formę indywidualnej rozmowy nauczyciela z uczniem, podczas której nauczyciel kontroluje i ocenia osiągnięcia dydaktyczne ucznia.

#### *Kryteria oceny*

**Celujący** - odpowiedź samodzielna i poprawna, obejmująca obowiązujący program nauczania, wskazuje na szczególne zainteresowanie ucznia przedmiotem, zawiera własne przemyślenia i oceny.

**Bardzo dobry** - odpowiedź wyczerpująca, zgodna z programem, swobodne operowanie faktami i dostrzeganie związków między nimi.

**Dobry** - odpowiedź zasadniczo samodzielna, zawiera większość wymaganych treści, poprawna pod względem językowym, nieznaczne kłopoty w operowaniu wiedzą przyrodniczą.

**Dostateczny** - odpowiedź niesamodzielna, uczeń zna podstawowe fakty, ale potrafi je interpretować i dobrać właściwe przykłady tylko przy znacznym ukierunkowaniu ze strony nauczyciela, trudności w uogólnianiu i wnioskowaniu.

**Dopuszczający** - odpowiedź niesamodzielna, uczeń zna elementarne fakty, ale nie dokonuje ich analizy nawet przy znacznej pomocy nauczyciela, brak umiejętności uogólniania i wnioskowania, istotne błędy w posługiwaniu się terminologią.

**Niedostateczny** - odpowiedź nie spełnia wymagań podanych wyżej kryteriów, brak elementarnych wiadomości.

### **Wypowiedź pisemna:**

- **Sprawdziany** – – zapowiadane z co najmniej jednodniowym wyprzedzeniem
- **Prace klasowe** - obejmujące wyznaczoną przez nauczyciela partię materiału, musi być poprzedzona powtórzeniem danej partii materiału i zapowiedziana tydzień wcześniej
- **Testy** - na zasadach pracy klasowej,
- **Kartkówki** - (maksymalnie 3 lekcje)występują jako forma sprawdzenia zadania domowego bądź odpowiedź – nie są zapowiadane.
- w przypadku zgłoszenia przed lekcją nieprzygotowania, uczeń może odstąpić od pisania kartkówki bez konsekwencji oceny niedostatecznej.
- Praca zadaniami arkusza maturalnego

*Prace pisemne będą oceniane według skali:*

90% - 99% - ocena bardzo dobry

75% - 89% - ocena dobry

60% - 74% - ocena dostateczny

40% - 59% - ocena dopuszczający

0% - 39% - ocena niedostateczny

Ocenę **celujaca** otrzymuje uczeń, który w 100% opanował wiedzę i umiejętności z danego przedmiotu określone programem nauczania.

### **Praca domowa i lekcyjna ucznia:**

- nauczyciel precyzyjnie i zrozumiale formułuje treść pracy domowej, obowiązkiem ucznia jest zapisanie jej w zeszycie przedmiotowym,
- prace domowe mogą być krótkoterminowe (do dwóch tygodni) i długoterminowe (wykonywane w okresie dłuższym).

## **Ocenie podlegają następujące formy aktywności:**

### *1. Aktywność na zajęciach*

- zajmowanie stanowiska, wyrażanie opinii
- pracę w grupach
- poszukiwanie materiałów związanych z bieżącymi tematami lekcji

### *2. Prace dodatkowe*

- opracowanie prezentacji multimedialnej – samodzielne przedstawienie prezentacji oraz zainteresowanie nią słuchaczy
- wykonanie pomocy dydaktycznej,
- aktywność szkolna.
- aktywność pozaszkolna - udział w olimpiadach i konkursach, projektach

## **Wagi ocen stosowanych form sprawdzania wiedzy i umiejętności z biologii:**

- prace klasowe, sprawdziany, testy – 4
  - kartkówka – 2
  - Odpowiedź ustna – 3
  - Aktywność na lekcji - 1
  - Projekt badawczy, doświadczenia, ćwiczenia praktyczne, udział w zajęciach koła przedmiotowego - 2
  - praca z arkuszem maturalnym lub zadaniami typu maturalnego – 3
  - inne: (praca na lekcji, praca w grupie, praca domowa, prezentacja, udział w konkursie/olimpiadzie przedmiotowej) – 2
- 
- Uczeń który nie pisał pracy klasowej lub sprawdzianu w pierwszym terminie ma obowiązek wykonać to zadanie w innym czasie, ale nie później niż 2 tygodnie od momentu powrotu do szkoły w terminie wyznaczonym przez nauczyciela.
  - Uczeń, który otrzymał ocenę niedostateczną z pracy pisemnej ma możliwość poprawy oceny w terminie nie dłuższym niż 2 tygodnie od otrzymania oceny – termin wyznacza nauczyciel. Poprawa jest możliwa na pełną skalę ocen.
  - Nauczyciel przy ustalaniu oceny klasyfikacyjnej śródrocznej i rocznej bierze pod uwagę wszystkie oceny zapisane w dzienniku z zastosowaniem średniej ważonej. Wagi ocen stosowanych form sprawdzania wiedzy i umiejętności mieszczą się w przedziale 1 – 4
  - Uczeń ma prawo do poprawy oceny.
  - Przedziały średnich ważonych stosowanych przy wyznaczaniu oceny śródrocznej i rocznej:

## ŚREDNIA WAŻONA OCENA

0,00 – 1,59 niedostateczny

1,60 – 2,59 dopuszczający

2,60 – 3,59 dostateczny

3,60 – 4,59 dobry

4,60 – 5,19 bardzo dobry

5,20 – 6,00 celujący

## Klasa I – zakres podstawowy

Temat	Poziom wymagań				
	ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
<b>1. Znaczenie nauk biologicznych</b>					
<b>1. Znaczenie nauk biologicznych</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie <i>biologia</i></li> <li>wskazuje cechy organizmów</li> <li>wymienia dziedziny życia, w których mają znaczenie osiągnięcia biologiczne</li> <li>wykorzystuje różnorodne źródła i metody do pozyskiwania informacji</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, jakie cechy mają organizmy</li> <li>podaje przykłady współczesnych osiągnięć biologicznych</li> <li>wyjaśnia znaczenie nauk przyrodniczych w różnych dziedzinach życia</li> <li>odróżnia wiedzę potoczną od wiedzy uzyskanej metodami naukowymi</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia cechy organizmów</li> <li>wyjaśnia cele, przedmiot i metody badań naukowych w biologii</li> <li>omawia istotę kilku współczesnych odkryć biologicznych</li> <li>analizuje różne źródła informacji pod względem ich wiarygodności</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polegają współczesne odkrycia biologiczne</li> <li>analizuje wpływ rozwoju nauk biologicznych na różne dziedziny życia</li> <li>wyjaśnia, czym zajmują się różne dziedziny nauk biologicznych, np. bioinformatyka</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek współczesnych odkryć biologicznych z rozwojem metodologii badań biologicznych</li> <li>wyjaśnia związek pomiędzy nabytą wiedzą biologiczną a przygotowaniem do wykonywania różnych współczesnych zawodów</li> <li>odnosi się krytycznie do informacji pozyskanych z różnych źródeł, w tym internetowych</li> </ul>
<b>2. Zasady prowadzenia badań biologicznych</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia metody poznawania świata</li> <li>definiuje pojęcia <i>doświadczenie, obserwacja, teoria naukowa, problem badawczy, hipoteza, próba badawcza, próba kontrolna, wniosek</i></li> <li>wymienia etapy badań biologicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje różnicę między obserwacją a doświadczeniem</li> <li>rozdzieli problem badawczy od hipotezy</li> <li>rozdzieli próbę badawczą od próby kontrolnej</li> <li>odczytuje i analizuje informacje tekstowe, graficzne i liczbowe</li> <li>odróżnia fakty od opinii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega różnica między obserwacją a doświadczeniem</li> <li>formułuje główne etapy badań do konkretnych obserwacji i doświadczeń biologicznych</li> <li>wyjaśnia i omawia zasady prowadzenia i dokumentowania badań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje etapy prowadzenia badań biologicznych</li> <li>ocenia poprawność zastosowanych procedur badawczych</li> <li>planuje, przeprowadza i dokumentuje proste doświadczenie biologiczne</li> <li>interpretuje i przetwarza informacje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa warunki doświadczenia</li> <li>właściwie planuje obserwacje i doświadczenia oraz interpretuje ich wyniki</li> <li>stosuje dwa rodzaje prób kontrolnych w przeprowadzonych doświadczeniach</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje sposoby dokumentacji wyników badań biologicznych</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>planuje przykładową obserwację biologiczną</li> <li>wykonuje dokumentację przykładowej obserwacji</li> </ul>	<p>tekstowe, graficzne, liczbowe w typowych sytuacjach</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>formułuje wnioski</li> <li>odnosi się do wyników uzyskanych przez innych badaczy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje różnice między danymi ilościowymi a danymi jakościowymi</li> </ul>
<b>3. Obserwacje biologiczne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje różnicę między obserwacją makroskopową a obserwacją mikroskopową</li> <li>wymienia, jakie obiekty można zobaczyć gołym okiem, a jakie przy użyciu różnych rodzajów mikroskopów</li> <li>podaje nazwy elementów układu optycznego i układu mechanicznego mikroskopu optycznego</li> <li>wymienia cechy obrazu oglądanego pod mikroskopem optycznym</li> <li>obserwuje pod mikroskopem optycznym gotowe preparaty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia zasady mikroskopowania</li> <li>prowadzi samodzielnie obserwacje makro- i mikroskopowe</li> <li>oblicza powiększenie mikroskopu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia sposób działania mikroskopów: optycznego i elektronowego</li> <li>porównuje działanie mikroskopu optycznego z działaniem mikroskopu elektronowego</li> <li>wymienia zalety i wady mikroskopów optycznych oraz elektronowych</li> <li>definiuje i stosuje pojęcie <i>zdolność rozdzielcza</i> przy opisie działania różnych typów mikroskopów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje samodzielnie preparaty mikroskopowe</li> <li>przeprowadza obserwację przygotowanych preparatów mikroskopowych</li> <li>prawidłowo dokumentuje wyniki obserwacji preparatów mikroskopowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>planuje i przeprowadza nietypowe obserwacje</li> <li>na podstawie różnych zdjęć, zamieszczonych w literaturze popularno-naukowej wskazuje, za pomocą jakiego mikroskopu uzyskano przedstawiony obraz oraz uzasadnia swój wybór</li> <li>na podstawie różnych źródeł wiedzy objaśnia zastosowanie mikroskopów w diagnostyce chorób człowieka</li> </ul>
<b>2. Chemiczne podstawy życia</b>					
<b>1. Skład chemiczny organizmów. Makro- i mikroelementy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje związki chemiczne na organiczne i nieorganiczne</li> <li>wymienia związki budujące organizm</li> <li>klasyfikuje pierwiastki na makroelementy i mikroelementy</li> <li>wymienia pierwiastki biogenne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie <i>pierwiastki biogenne</i></li> <li>wyjaśnia pojęcia <i>makroelementy</i> i <i>mikroelementy</i></li> <li>wymienia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia hierarchiczność budowy organizmów na przykładzie człowieka</li> <li>omawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia słuszność stwierdzenia, że pierwiastki są podstawowymi składnikami organizmów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje kryterium podziału pierwiastków</li> <li>na podstawie różnych źródeł wiedzy wskazuje pokarmy, które są źródłem makro- i mikroelementów</li> </ul>
<b>2. Znaczenie wody dla organizmów</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia właściwości wody</li> <li>wymienia funkcje wody dla organizmów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia właściwości wody</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje właściwości fizykochemiczne wody i</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek między właściwościami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza samodzielnie nietypowe doświadczenia dotyczące</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje znaczenie wody dla organizmów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia znaczenie wody dla organizmów</li> </ul>	<p>ich znaczenie dla organizmów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia znaczenie wody dla organizmów</li> <li>• określa, za jakie właściwości wody odpowiadają wskazane zjawiska, np. unoszenie lodu na powierzchni wody</li> </ul>	<p>wody a jej rolę w organizmie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia i analizuje zawartość wody w różnych narządach ciała człowieka</li> </ul>	<p>zmian napięcia powierzchniowego wody oraz właściwie interpretuje wyniki</p>
<b>3. Węglowodany – budowa i znaczenie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikuje węglowodany na cukry proste, dwucukry i wielocukry</li> <li>• podaje przykłady cukrów prostych, dwucukrów i wielocukrów</li> <li>• nazywa wiązanie O-glikozydowe</li> <li>• wymienia właściwości cukrów prostych, dwucukrów i wielocukrów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa kryterium klasyfikacji węglowodanów</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób powstaje wiązanie O-glikozydowe</li> <li>• omawia występowanie i znaczenie cukrów prostych, dwucukrów i wielocukrów</li> <li>• wskazuje sposoby wykrywania glukozy i skrobi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje różnice w budowie między poszczególnymi cukrami prostymi</li> <li>• porównuje i charakteryzuje budowę wybranych cukrów prostych, dwucukrów i wielocukrów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ilustruje powstawanie wiązania O-glikozydowego</li> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające wykryć glukozę w soku z winogron i skrobię w bulwie ziemniaka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia, że wybrane węglowodany pełnią funkcję zapasową</li> <li>• planuje doświadczenie mające na celu wykrycie glukozy i skrobi w materiale biologicznym</li> </ul>
<b>4. Białka – budulec życia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia budowę aminokwasów</li> <li>• podaje nazwę wiązania między aminokwasami</li> <li>• wyróżnia białka proste i złożone</li> <li>• podaje przykłady białek prostych i złożonych</li> <li>• wymienia funkcje białek w organizmie człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje kryteria klasyfikacji białek</li> <li>• wskazuje wiązanie peptydowe</li> <li>• omawia funkcje przykładowych białek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odróżnia białka proste od złożonych</li> <li>• wskazuje grupy funkcyjne aminokwasów, które biorą udział w tworzeniu wiązania peptydowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia rolę podstawnika (R) w aminokwasie</li> <li>• charakteryzuje przykładowe białka w pełnieniu określonej funkcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje związek budowy białek z ich funkcjami w organizmie człowieka</li> </ul>
<b>5. Właściwości i wykrywanie białek</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia <i>koagulacja</i> i <i>denaturacja</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polegają koagulacja białka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia koagulację białka od denaturacji białka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje proces koagulacji białek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenie wykrywające białka</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia czynniki wywołujące koagulację i denaturację białka</li> <li>opisuje doświadczenie wpływu jednego z czynników fizykochemicznych na białko</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>denaturacja białka</li> <li>określa warunki, w których zachodzą koagulacja białka i denaturacja białka</li> <li>klasyfikuje czynniki wywołujące denaturację, dzieląc je na czynniki fizyczne i chemiczne</li> <li>zgodnie z instrukcją przeprowadza doświadczenie wpływu wybranego czynnika na białko</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>planuje doświadczenie wpływu różnych czynników fizykochemicznych na białko</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>z procesem denaturacji białek</li> <li>wskazuje znaczenie koagulacji i denaturacji białek dla organizmów</li> <li>przeprowadza doświadczenie dotyczące wpływu różnych czynników fizykochemicznych na białka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>w materiale biologicznym</li> </ul>
<b>6. Lipidy – budowa i znaczenie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje lipidy ze względu na budowę cząsteczki</li> <li>przedstawia budowę lipidów prostych i złożonych</li> <li>nazywa wiązanie estrowe</li> <li>wymienia znaczenie lipidów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje różnicę między lipidami prostymi a lipidami złożonymi</li> <li>odróżnia tłuszcze właściwe od wosków</li> <li>klasyfikuje kwasy tłuszczowe na nasycone i nienasycone</li> <li>przedstawia klasyfikację lipidów – wskazuje kryterium tego podziału (konsystencja, pochodzenie)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje lipidy proste i lipidy złożone</li> <li>przeprowadza doświadczenie dotyczące wykrywania obecności lipidów w nasionach słonecznika</li> <li>wskazuje związek między obecnością wiązań podwójnych w kwasach tłuszczowych a właściwościami lipidów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje poszczególne grupy lipidów</li> <li>omawia budowę fosfolipidów i ich znaczenie w rozmieszczeniu w błonie biologicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia związek między budową poszczególnych lipidów a funkcjami, które pełnią w organizmach</li> <li>planuje i przeprowadza doświadczenia dotyczące wykrywania lipidów w materiale roślinnym</li> </ul>
<b>7. Budowa i funkcje kwasów nukleinowych</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyróżnia rodzaje kwasów nukleinowych</li> <li>wymienia elementy budowy nukleotydu DNA i RNA</li> <li>przedstawia znaczenie DNA i RNA</li> <li>określa lokalizację DNA i RNA w komórkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje budowę DNA i RNA</li> <li>wyjaśnia, na czym polega komplementarność zasad azotowych</li> <li>wymienia inne rodzaje nukleotydów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje budowę chemiczną i przestrzenną DNA i RNA</li> <li>odróżnia nukleotydy budujące DNA od nukleotydów budujących RNA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje podobieństwa i różnice w budowie DNA i RNA</li> <li>wyjaśnia znaczenie DNA jako nośnika informacji genetycznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady innych nukleotydów niż nukleotydy budujące DNA i RNA</li> <li>wskazuje ATP jako jeden z rodzajów nukleotydów</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia wiązania występujące w DNA</li> <li>definiuje pojęcie <i>replikacja DNA</i></li> <li>wymienia rodzaje RNA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje wiązania występujące w DNA</li> <li>wyjaśnia, na czym polega proces replikacji DNA</li> </ul>			
<b>3. Komórka</b>					
<b>1. Budowa komórki eukariotycznej</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie <i>komórka</i></li> <li>wyróżnia komórki prokariotyczne i eukariotyczne</li> <li>wymienia przykłady komórek prokariotycznych i eukariotycznych</li> <li>wskazuje na rysunku i nazywa struktury komórki eukariotycznej</li> <li>rozdziela komórki: zwierzęcą, roślinną i grzybową</li> <li>wymienia elementy budowy komórki eukariotycznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje i opisuje różnice między komórkami eukariotycznymi</li> <li>podaje funkcje różnych komórek w zależności od miejsca ich występowania</li> <li>rysuje wybraną komórkę eukariotyczną na podstawie obserwacji mikroskopowej</li> <li>buduje model przestrzenny komórki eukariotycznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje kryterium podziału komórek ze względu na występowanie jądra komórkowego</li> <li>charakteryzuje funkcje struktur komórki eukariotycznej</li> <li>porównuje komórki eukariotyczne</li> <li>na podstawie schematów, rysunków, zdjęć i opisów wskazuje struktury komórkowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie mikrofotografii rozpoznaje, wskazuje i charakteryzuje struktury komórkowe</li> <li>wykonuje samodzielnie i obserwuje nietrwały preparat mikroskopowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego komórki mają niewielkie rozmiary</li> <li>argumentuje i wyjaśnia przyczyny różnic w budowie i funkcjonowaniu komórek</li> <li>wykazuje związek między budową organelli a ich funkcją</li> </ul>
<b>2. Budowa i znaczenie błon biologicznych</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>nazywa i wskazuje składniki błon biologicznych</li> <li>wymienia właściwości błon biologicznych</li> <li>wymienia podstawowe funkcje błon biologicznych i krótko je opisuje</li> <li>wymienia rodzaje transportu przez błony (transport bierny: dyfuzja prosta i dyfuzja ułatwiona; transport czynny, endocytoza i egzocytoza)</li> <li>definiuje pojęcia <i>osmoza, dyfuzja, roztwór hipotoniczny,</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia model budowy błony biologicznej</li> <li>wyjaśnia funkcje błon biologicznych</li> <li>wyjaśnia różnice między transportem biernym a transportem czynnym</li> <li>odróżnia endocytozę od egzocytozy</li> <li>analizuje schematy transportu substancji przez błony biologiczne</li> <li>stosuje pojęcia <i>roztwór hipertoniczny, roztwór</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia właściwości błon biologicznych</li> <li>charakteryzuje rodzaje transportu przez błony biologiczne</li> <li>wyjaśnia rolę błony komórkowej</li> <li>porównuje zjawiska osmozy i dyfuzji</li> <li>przedstawia skutki umieszczenia komórki roślinnej oraz komórki zwierzęcej w roztworach: hipotonicznym, izotonicznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje rozmieszczenie białek i lipidów w błonach biologicznych</li> <li>wyjaśnia rolę i właściwości błony komórkowej i tonoplastu w procesach osmotycznych</li> <li>wykazuje związek między budową błony biologicznej a pełnionymi przez nią funkcjami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>planuje i przeprowadza doświadczenie dotyczące transportu substancji przez błony biologiczne</li> <li>wyjaśnia, dlaczego błona biologiczna jest selektywnie przepuszczalna i omawia, jakie to ma znaczenie dla komórki</li> </ul>

	<i>roztwór izotoniczny, roztwór hipertoniczny</i>	<i>izotoniczny i roztwór hipotoniczny</i> • konstruuje tabelę, w której porównuje rodzaje transportu przez błonę biologiczną	i hipertonicznym • wykazuje związek między budową błon a ich funkcjami	• planuje doświadczenie mające na celu badanie wpływu roztworów o różnym stężeniu na zjawisko osmozy w komórkach roślinnych • na wybranych przykładach wyjaśnia różnice między endocytozą a egzocytozą	
<b>3. Budowa i rola jądra komórkowego</b>	• definiuje pojęcia <i>chromatyna, chromosom</i> • podaje budowę jądra komórkowego • wymienia funkcje jądra komórkowego • przedstawia budowę chromosomu	• identyfikuje elementy budowy jądra komórkowego • określa skład chemiczny chromatyny • wyjaśnia funkcje poszczególnych elementów jądra komórkowego • wymienia i identyfikuje kolejne etapy upakowania DNA w jądrze komórkowym • rysuje skondensowany chromosom i wskazuje elementy jego budowy	• charakteryzuje elementy jądra komórkowego • charakteryzuje budowę chromosomu • wyjaśnia znaczenie spiralizacji chromatyny w chromosomie • wykazuje związek między budową jądra komórkowego a jego funkcją w komórce	• dowodzi przyczyn zawartości różnej liczby jąder komórkowych w komórkach eukariotycznych • uzasadnia stwierdzenie, że jądro komórkowe odgrywa w komórce rolę kierowniczą	• uzasadnia znaczenie upakowania DNA w jądrze komórkowym • wyjaśnia, jakie znaczenie ma obecność porów jądrowych
<b>4. Składniki cytoplazmy</b>	• definiuje pojęcie <i>cytozol</i> • wymienia składniki cytozolu • podaje funkcje cytozolu • wymienia funkcje cytoszkieletu • podaje budowę oraz funkcje mitochondriów, siateczki śródplazmatycznej, rybosomów, wakuoli, lizosomów, aparatu	• wyjaśnia funkcje cytoszkieletu • charakteryzuje budowę i funkcje siateczki śródplazmatycznej, rybosomów, wakuoli, lizosomów, aparatu Golgiego, mitochondrium	• wyjaśnia, na czym polega funkcjonalne powiązanie między rybosomami, siateczką śródplazmatyczną, aparatem Golgiego a błoną komórkową • omawia funkcje wakuoli	• wyjaśnia związek między budową a funkcją składników cytoszkieletu • przedstawia błony wewnątrzkomórkowe jako zintegrowany system strukturalno-funkcjonalny oraz określa jego rolę	• określa zależność między aktywnością metaboliczną komórki a ilością i budową mitochondriów • wyjaśnia rolę przedziałów komórkowych

	Golgiego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia funkcje systemu błon wewnątrzkomórkowych</li> <li>• definiuje przedziałowość (kompartmentację)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, od czego zależy liczba i rozmieszczenie mitochondriów w komórce</li> <li>• porównuje siateczkę śródplazmatyczną szorstką z siateczką śródplazmatyczną gładką</li> <li>• wyjaśnia rolę rybosomów w syntezie białek</li> <li>• wyjaśnia rolę tonoplastu komórek roślinnych w procesach osmotycznych</li> </ul>	<p>w kompartmentacji komórki</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia znaczenie lizosomów dla funkcjonowania komórek organizmu człowieka, np. układu odpornościowego</li> <li>• analizuje udział poszczególnych organelli w syntezie i transporcie białek poza komórkę</li> </ul>	<p>w wytwarzanych przez nie różnych substancjach, np. enzymach</p>
<b>5. Cykl komórkowy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia <i>cykl komórkowy</i>, <i>mitoza</i>, <i>cytokineza</i></li> <li>• przedstawia i nazywa etapy cyklu komórkowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia rolę interfazy w cyklu życiowym komórki</li> <li>• analizuje schemat przedstawiający zmiany ilości DNA i chromosomów w poszczególnych etapach cyklu komórkowego</li> <li>• charakteryzuje cykl komórkowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia przebieg cyklu komórkowego</li> <li>• wskazuje, w jaki sposób zmienia się ilość DNA w cyklu komórkowym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia konieczność podwojenia ilości DNA przed podziałem komórki</li> <li>• określa liczbę cząsteczek DNA w komórkach różnych organizmów w poszczególnych fazach cyklu komórkowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretuje zależność między występowaniem nowotworu a zaburzonym cyklem komórkowym</li> </ul>
<b>6. Znaczenie mitozy, mejozy i apoptozy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia <i>mejoza</i>, <i>apoptoza</i></li> <li>• przedstawia istotę mitozy i mejozy</li> <li>• przedstawia znaczenie mitozy i mejozy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje efekty mejozy</li> <li>• omawia na schemacie przebieg procesu apoptozy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje zmiany liczby chromosomów w przebiegu mitozy i mejozy</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega apoptoza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia zmiany zawartości DNA podczas mejozy</li> <li>• wyjaśnia znaczenie mitozy i mejozy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• argumentuje konieczności zmian zawartości DNA podczas mejozy</li> <li>• wyjaśnia związek między rozmnażaniem</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje różnicę między komórką haploidalną a komórką diploidalną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozzróżnia po liczbie powstających komórek mitozę od mejozy</li> <li>wskazuje, który proces – mitozę czy mejozę – prowadzi do powstania gamet, uzasadnia swój wybór</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia istotę różnicy między mitozą a mejozą</li> <li>określa znaczenie apoptozy w prawidłowym rozwoju organizmów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego mejoza jest nazwana podziałem redukcyjnym</li> </ul>	<p>plciowym a zachodzeniem procesu mejozy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>argumentuje, że proces apoptozy jest ważny dla prawidłowego funkcjonowania organizmu</li> </ul>
<b>4. Metabolizm</b>					
<b>1. Kierunki przemian metabolicznych</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia <i>metabolizm, anabolizm, katabolizm</i></li> <li>wymienia nośniki energii i elektronów w komórce</li> <li>przedstawia budowę ATP</li> <li>podaje funkcje ATP</li> <li>definiuje szlak metaboliczny i cykl metaboliczny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia cechy ATP i jego znaczenie w procesach metabolicznych</li> <li>przedstawia rolę przenośników elektronów</li> <li>odróżnia na ilustracji szlak metaboliczny od cyklu metabolicznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia różnicę między procesami katabolicznymi a procesami anabolicznymi</li> <li>charakteryzuje szlak metaboliczny i cykl metaboliczny</li> <li>omawia przemiany ATP w ADP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek między budową ATP a jego rolą biologiczną</li> <li>wykazuje, że procesy anaboliczne i kataboliczne są ze sobą powiązane</li> <li>porównuje przebieg szlaków metabolicznych z przebiegiem cykli metabolicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, w jaki sposób ATP sprzęga procesy metaboliczne</li> <li>definiuje i uzasadnia kryteria podziału przemian metabolicznych</li> </ul>
<b>2. Budowa i działanie enzymów</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>enzym, katalizator, kataliza enzymatyczna, energia aktywacji, centrum aktywne, kompleks enzym-substrat</i></li> <li>przedstawia budowę enzymów</li> <li>podaje rolę enzymów w komórce</li> <li>wymienia właściwości enzymów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje budowę enzymów</li> <li>omawia właściwości enzymów</li> <li>przedstawia sposób działania enzymów</li> <li>wymienia etapy katalizy enzymatycznej</li> <li>przeprowadza doświadczenie wykazującego wpływ enzymów z ananasa na białka zawarte w żelatynie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia znaczenie kształtu centrum aktywnego enzymu dla przebiegu reakcji enzymatycznej</li> <li>wyjaśnia mechanizm działania i właściwości enzymów</li> <li>wyjaśnia sposób przyspieszenia przebiegu reakcji chemicznej przez enzymy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia mechanizm katalizy enzymatycznej</li> <li>rozzróżnia właściwości enzymów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>interpretuje wyniki przeprowadzonego doświadczenia wykazującego wpływ enzymów z ananasa na białka zawarte w żelatynie</li> </ul>

<b>3. Regulacja aktywności enzymów</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>inhibitor, aktywator, ujemne sprzężenie zwrotne</i></li> <li>wymienia podstawowe czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznych</li> <li>podaje rolę aktywatorów i inhibitorów enzymów</li> <li>przedstawia sposoby regulacji aktywności enzymów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa, na czym polega inhibicja, aktywacja i ujemne sprzężenie zwrotne</li> <li>opisuje wpływ aktywatorów i inhibitorów na przebieg reakcji enzymatycznej</li> <li>omawia wpływy temperatury, wartości pH i stężenia substratu na działanie enzymów</li> <li>przeprowadza doświadczenie badające wpływ temperatury na aktywność katalazy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia wpływ stężenia substratu, temperatury i wartości pH na przebieg reakcji metabolicznej</li> <li>porównuje mechanizm działania inhibitorów odwracalnych z mechanizmem działania inhibitorów nieodwracalnych</li> <li>interpretuje wyniki doświadczenia dotyczącego wpływu wysokiej temperatury na aktywność katalazy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>planuje i przeprowadza doświadczenie mające wykazać wpływ dowolnego czynnika na aktywność enzymu</li> <li>wyjaśnia mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego jako sposobu regulacji przebiegu szlaków metabolicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>interpretuje i przewiduje wyniki doświadczenia wpływu różnych czynników na aktywność enzymów</li> </ul>
<b>4. Oddychanie komórkowe. Oddychanie tlenowe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie <i>oddychanie komórkowe</i></li> <li>wymienia rodzaje oddychania komórkowego</li> <li>zapisuje reakcję oddychania tlenowego</li> <li>określa znaczenie oddychania komórkowego dla funkcjonowania organizmu</li> <li>wymienia etapy oddychania tlenowego</li> <li>lokalizuje etapy oddychania tlenowego w komórce</li> <li>wymienia czynniki wpływające na intensywność oddychania tlenowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje na podstawie schematu przebieg glikolizy, reakcji pomostowej, cyklu Krebsa i łańcucha oddechowego</li> <li>przedstawia rolę przekaźników elektronów w procesie oddychania tlenowego</li> <li>omawia czynniki wpływające na intensywność oddychania tlenowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje substraty i produkty poszczególnych etapów oddychania tlenowego</li> <li>wykazuje związek między budową mitochondrium a przebiegiem procesu oddychania tlenowego</li> <li>omawia przebieg poszczególnych etapów oddychania tlenowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia, że oddychanie komórkowe ma charakter kataboliczny</li> <li>wskazuje miejsca syntezy ATP w procesie oddychania tlenowego</li> <li>przedstawia zysk energetyczny z utleniania jednej cząsteczki glukozy w trakcie oddychania tlenowego</li> <li>wykazuje związek między liczbą i budową mitochondriów a intensywnością oddychania tlenowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje zysk energetyczny w poszczególnych etapach oddychania tlenowego</li> <li>wyjaśnia, dlaczego łańcuch oddechowy zachodzi wyłącznie w warunkach tlenowych</li> </ul>
<b>5. Procesy beztlenowego</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie <i>fermentacja</i></li> <li>wymienia rodzaje fermentacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odróżnia fermentację mleczanową od fermentacji alkoholowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia przebieg poszczególnych etapów fermentacji mleczanowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje drogi przemian</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego utlenianie tego samego substratu energetycznego</li> </ul>

<b>uzyskiwania energii</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia organizmy przeprowadzające fermentację</li> <li>określa lokalizację fermentacji w komórce i ciele człowieka</li> <li>nazywa etapy fermentacji</li> <li>podaje zastosowanie fermentacji w życiu codziennym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia przebieg poszczególnych etapów fermentacji mleczanowej</li> <li>omawia wykorzystanie fermentacji mleczanowej i alkoholowej w życiu człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje i wyjaśnia różnicę między zyskiem energetycznym w oddychaniu tlenowym a zyskiem energetycznym fermentacji mleczanowej</li> <li>określa warunki zachodzenia fermentacji</li> <li>przedstawia różnice w przebiegu fermentacji mleczanowej i alkoholowej</li> <li>wskazuje miejsce i rolę pręnośników elektronów w procesie fermentacji</li> </ul>	<p>pirogonianu w fermentacji i w oddychaniu tlenowym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje oddychanie tlenowe z fermentacją mleczanową</li> <li>tworzy i omawia schemat przebiegu fermentacji</li> </ul>	<p>w warunkach tlenowych dostarcza więcej energii niż w warunkach beztlenowych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego w erytrocytach zachodzi fermentacja mleczanowa, a nie oddychanie tlenowe</li> </ul>
<b>6. Inne procesy metaboliczne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia składniki pokarmowe jako źródła energii</li> <li>definiuje pojęcia <i>glukoneogeneza</i>, <i>glikogenoliza</i></li> <li>wskazuje miejsce i zarys przebiegu przemian białek i tłuszczów w organizmie człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polegają glukoneogeneza i glikogenoliza</li> <li>przedstawia rolę składników pokarmowych jako źródła energii</li> <li>określa warunki i potrzebę zachodzenia w organizmie człowieka glikogenolizy i glukoneogenezy</li> <li>podaje znaczenie procesu utleniania kwasów tłuszczowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia znaczenie utleniania kwasów tłuszczowych</li> <li>na podstawie schematów omawia przebieg utleniania kwasów tłuszczowych, przemian białek i glukoneogenezy</li> <li>wyjaśnia, w jakich sytuacjach dochodzi do przemian tłuszczów i białek w komórkach człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia różnicę między glikolizą a glukoneogenezą</li> <li>wyjaśnia przebieg rozkładu białek, cukrów i tłuszczów</li> <li>określa znaczenie acetylo-CoA w przebiegu różnych szlaków metabolicznych</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób organizm pozyskuje energię ze składników pokarmowych</li> <li>na podstawie schematu przemian metabolicznych określa powiązania między glukoneogenezą, glikogenolizą, oddychaniem tlenowym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek między procesami metabolicznymi (utleniania kwasów tłuszczowych, glukoneogenezy, glikogenolizy) a pozyskiwaniem energii przez komórkę</li> </ul>

				oraz utlenianiem kwasów tłuszczowych	
--	--	--	--	-----------------------------------------	--

## Klasa II – zakres rozszerzony

Nr lekcji	Temat	Poziom wymagań				
		ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
<b>I. Badania przyrodnicze</b>						
1. 2.	<b>Metodyka badań biologicznych</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia metody poznawania świata</li> <li>• wymienia etapy badań biologicznych</li> <li>• określa problem badawczy, hipotezę</li> <li>• rozróżnia próbę kontrolną od próby badawczej</li> <li>• wskazuje sposób prowadzenia dokumentacji doświadczenia i obserwacji</li> <li>• wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji</li> <li>• odróżnia wiedzę potoczną od wiedzy uzyskanej metodami naukowymi</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polega różnica między obserwacją a doświadczeniem</li> <li>• rozróżnia problem badawczy od hipotezy</li> <li>• dokumentuje obserwacje i proste doświadczenia</li> <li>• odczytuje, analizuje, interpretuje oraz przetwarza informacje tekstowe, graficzne i liczbowe w typowych sytuacjach</li> <li>• odróżnia fakty od opinii</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia zasady prowadzenia i dokumentowania badań</li> <li>• określa główne etapy badań do konkretnych obserwacji i doświadczeń biologicznych</li> <li>• planuje przykładową obserwację biologiczną</li> <li>• wykonuje dokumentację przykładowej obserwacji</li> <li>• odróżnia zmienną niezależną od zmiennej zależnej</li> <li>• objaśnia i komentuje informacje, posługując się terminologią biologiczną</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje kolejne etapy prowadzenia badań</li> <li>• odnosi się do wyników uzyskanych przez innych badaczy</li> <li>• ocenia poprawność zastosowanych procedur badawczych</li> <li>• formułuje wnioski</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• właściwie planuje obserwacje i doświadczenia oraz interpretuje ich wyniki</li> <li>• odnosi się krytycznie do informacji pozyskanych z różnych źródeł, w tym internetowych</li> </ul>
3. 4.	<b>Obserwacje mikroskopowe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje nazwy elementów układu optycznego i układu mechanicznego mikroskopu optycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcie <i>zdolność rozdzielcza</i></li> <li>• wyjaśnia sposób działania mikroskopów optycznego i elektronowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje działanie mikroskopu optycznego i mikroskopu elektronowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa zasadę działania mikroskopu fluorescencyjnego</li> <li>• wyjaśnia różnicę w sposobie działania mikroskopów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie różnych zdjęć zamieszczonych w literaturze popularnonaukowej wskazuje, za pomocą jakiego mikroskopu</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia cechy obrazu oglądanego w mikroskopie optycznym</li> <li>obserwuje pod mikroskopem gotowe preparaty</li> <li>oblicza powiększenie mikroskopu</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia zalety i wady mikroskopów optycznych oraz elektronowych</li> <li>stosuje pojęcie <i>zdolność rozdzielcza</i> przy opisie działania mikroskopów różnych typów</li> </ul>	elektronowych: transmisyjnym i skaningowym <ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje samodzielnie preparaty mikroskopowe</li> </ul>	uzyskano przedstawiony obraz i uzasadnia swój wybór
5.	<b>Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności</b>					
<b>II. Chemiczne podstawy życia</b>						
6. 7. 8.	<b>Skład chemiczny organizmów</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje związki chemiczne na organiczne i nieorganiczne</li> <li>wymienia związki budujące organizm</li> <li>klasyfikuje pierwiastki na makroelementy i mikroelementy</li> <li>wymienia pierwiastki biogenne</li> <li>wymienia wiązania i oddziaływania chemiczne</li> <li>wymienia funkcje wody</li> <li>podaje właściwości fizykochemiczne wody</li> <li>wymienia funkcje soli mineralnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów</li> <li>wyjaśnia pojęcie <i>pierwiastki biogenne</i></li> <li>określa znaczenie i występowanie wybranych typów wiązań i oddziaływań chemicznych</li> <li>wskazuje substancje hydrofilowe i hydrofobowe oraz określa ich właściwości</li> <li>omawia budowę cząsteczki wody</li> <li>określa, za jakie właściwości wody odpowiadają wskazane zjawiska, np. unoszenie się lodu na powierzchni wody</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje budowę różnych typów wiązań chemicznych</li> <li>charakteryzuje właściwości fizykochemiczne wody</li> <li>uzasadnia znaczenie soli mineralnych dla organizmów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje modele różnych typów wiązań chemicznych</li> <li>wykazuje związek między budową cząsteczki wody i właściwościami a jej rolą w organizmie</li> <li>przeprowadza proste doświadczenia dotyczące właściwości wody</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza samodzielnie doświadczenia dotyczące zmian napięcia powierzchniowego wody oraz właściwie interpretuje wyniki</li> <li>wskazuje i wyjaśnia sposób oddziaływań między cząsteczkami na funkcjonowanie organizmów</li> </ul>
9. 10. 11.	Budowa i funkcje sacharydów	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje sacharydy na monosacharydy, disacharydy i polisacharydy oraz podaje nazwy ich przedstawicieli</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa kryterium klasyfikacji sacharydów</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób powstaje wiązanie O-glikozydowe</li> <li>omawia występowanie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje różnice między poszczególnymi monosacharydami</li> <li>charakteryzuje i porównuje budowę wybranych polisacharydów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia powstawanie form pierścieniowych monosacharydów</li> <li>ilustruje powstawanie wiązania O-glikozydowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>planuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające wykryć dowolny dwucukier</li> <li>wyjaśnia przy pomocy samodzielnie zapisanych</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia właściwości mono-, oligo- polisacharydów</li> </ul>	<p>i znaczenie wybranych mono-, oligo- polisacharydów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa, w jaki sposób powstają formy pierścieniowe monosacharydów</li> <li>wskazuje sposoby wykrywania glukozy i skrobi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje budowę chemiczną mono-, oligo- i polisacharydów</li> <li>planuje doświadczenie mające na celu wykrycie glukozy</li> <li>planuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające wykryć glukozę w soku z winogron</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje wzory wybranych węglowodanów</li> <li>planuje doświadczenie mające na celu wykrycie glukozy w materiale biologicznym</li> </ul>	<p>reakcji chemicznych właściwości redukujące glukozy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego skrobia i celuloza mają odmienne funkcje w organizmie</li> </ul>
12. 13. 14.	Budowa i funkcje lipidów	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje lipidy ze względu na budowę cząsteczek</li> <li>podaje podstawowe funkcje lipidów</li> <li>podaje podstawowe znaczenie lipidów</li> <li>wskazuje znaczenie cholesterolu</li> <li>podaje nazwę odczynnika służącego do wykrywania lipidów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega różnica między tłuszczami nasyconymi a tłuszczami nienasyconymi</li> <li>wymienia kryteria klasyfikacji lipidów</li> <li>omawia budowę trójglicerydu</li> <li>omawia budowę fosfolipidów i ich rozmieszczenie w błonie komórkowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje budowę lipidów prostych, złożonych i izoprenowych</li> <li>wyjaśnia znaczenie cholesterolu</li> <li>planuje doświadczenie, którego celem jest wykrycie lipidów w nasionach słonecznika</li> <li>wskazuje związek między obecnością wiązań podwójnych w kwasach tłuszczowych a właściwościami lipidów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje poszczególne grupy lipidów</li> <li>omawia budowę fosfolipidów i ich rozmieszczenie w błonie biologicznej</li> <li>analizuje budowę triglicerydu i fosfolipidu i je porównuje</li> <li>wyjaśnia znaczenie karotenoidów dla roślin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia związek między budową poszczególnych lipidów a funkcjami, jakie pełnią w organizmach</li> </ul>
15. 16. 17.	Aminokwasy. Budowa i funkcje białek	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia różne rodzaje aminokwasów</li> <li>przedstawia budowę aminokwasów białkowych</li> <li>podaje nazwę wiązania między aminokwasami</li> <li>wymienia poziomy organizacji białek – strukturę przestrzenną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje kryteria klasyfikacji białek</li> <li>wskazuje wiązanie peptydowe</li> <li>wyjaśnia, na czym polega i w jakich warunkach zachodzą koagulacja i denaturacja białek</li> <li>podaje wpływ wybranych czynników</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje grupy białek ze względu na pełnione funkcje, liczbę aminokwasów w łańcuchu i strukturę oraz obecność elementów nieaminokwasowych</li> <li>zapisuje reakcję powstawania dipeptydu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje białka fibrylarne i globularne</li> <li>porównuje proces koagulacji i denaturacji białek oraz wskazuje ich znaczenie dla organizmów</li> <li>planuje doświadczenie mające na celu wykrycie wiązań peptydowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje sekwencję aminokwasów w tripeptydzie</li> <li>wykazuje związek budowy białek z ich funkcjami w organizmie</li> <li>przeprowadza doświadczenie wpływu różnych substancji na właściwości białek</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje nazwy grup białek ze względu na pełnione funkcje, liczbę aminokwasów w łańcuchu, strukturę oraz obecność elementów nieaminokwasowych</li> <li>• wymienia przykładowe białka i ich funkcje</li> <li>• omawia budowę białek</li> <li>• wymienia podstawowe właściwości białek</li> <li>• wyjaśnia pojęcia: <i>koagulacja</i> i <i>denaturacja</i></li> <li>• wymienia czynniki wywołujące denaturację</li> <li>• opisuje doświadczenie wpływu jednego z czynników fizykochemicznych na białko</li> </ul>	<p>fizykochemicznych na białka</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje struktury I-, II-, III- i IV-rzędową</li> <li>• zapisuje wzór ogólny aminokwasów</li> <li>• klasyfikuje białka ze względu na funkcje pełnione w organizmie</li> <li>• opisuje reakcje biuretową i ksantoproteinową</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia znaczenie struktur I-, II-, III i IV-rzędowej białek</li> <li>• wyjaśnia znaczenie oddziaływań w strukturach III i IV-rzędowej białka</li> <li>• charakteryzuje białka proste i złożone</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega reakcja biuretowa i reakcja ksantoproteinowa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza doświadczenie dotyczące wpływu różnych czynników fizykochemicznych na białko</li> <li>• wyjaśnia, czym różnią się reakcje ksantoproteinowa i biuretowa</li> </ul>	
18. 19.	Budowa i funkcje nukleotydów oraz kwasów nukleinowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje budowę pojedynczego nukleotydu DNA i RNA</li> <li>• przedstawia rolę DNA</li> <li>• wymienia wiązania występujące w DNA i RNA</li> <li>• wymienia rodzaje RNA i określa ich rolę</li> <li>• określa lokalizację DNA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polega komplementarność zasad</li> <li>• przedstawia rodzaje nukleotydów i ich rolę</li> <li>• wymienia dinukleotydy i ich rolę</li> <li>• wymienia i wskazuje wiązania w cząsteczce DNA</li> <li>• wyjaśnia pojęcie <i>podwójna helisa</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje budowę chemiczną i budowę przestrzenną cząsteczek DNA i RNA</li> <li>• porównuje budowę i rolę DNA z budową i rolą RNA</li> <li>• przedstawia proces replikacji DNA</li> <li>• rysuje schemat budowy nukleotydów DNA i RNA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia zasady azotowe na podstawie wzorów</li> <li>• oblicza procentową zawartość zasad azotowych w DNA</li> <li>• wykazuje związek replikacji z podziałem komórki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia związek sekwencji DNA z pierwszorzędową strukturą białek</li> <li>• rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności dotyczące zawartości zasad azotowych w cząsteczce DNA</li> </ul>

		w komórkach eukariotycznych i prokariotycznych				
20.	<b>Powtórzenie i utrwalenie wiadomości</b>					
21.	<b>Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności</b>					
<b>III. Komórka – podstawowa jednostka życia</b>						
22. 23.	<b>Budowa i funkcje komórki. Rodzaje komórek</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcia: <i>komórka, organizm jednokomórkowy, organizmy wielokomórkowe, organizmy tkankowe, formy kolonijne</i></li> <li>• wymienia przykłady komórek prokariotycznych i eukariotycznych</li> <li>• wskazuje na rysunku i podaje nazwy struktur komórki prokariotycznej i komórki eukariotycznej</li> <li>• rozróżnia komórki: zwierzęcą, roślinną, grzybową i prokariotyczną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia zależność między wymiarami komórki a jej powierzchnią i objętością</li> <li>• rysuje wybraną komórkę eukariotyczną na podstawie obserwacji mikroskopowej</li> <li>• podaje funkcje różnych komórek w zależności od miejsca występowania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikuje komórki ze względu na występowanie jądra komórkowego</li> <li>• charakteryzuje funkcje struktur komórki prokariotycznej</li> <li>• porównuje komórkę prokariotyczną z komórką eukariotyczną</li> <li>• wskazuje cechy wspólne i różnice między komórkami eukariotycznymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia przykłady największych i najmniejszych komórek roślinnych i zwierzęcych</li> <li>• analizuje znaczenie wielkości i kształtu komórki w transporcie substancji do i z komórki</li> <li>• wykonuje samodzielnie nietrwały preparat mikroskopowy</li> <li>• przedstawia błony wewnątrzkomórkowe jako zintegrowany system strukturalno-funkcjonalny oraz określa jego rolę w kompartmentacji komórki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego komórki mają niewielkie rozmiary</li> <li>• argumentuje i wyjaśnia przyczyny różnic między komórkami</li> <li>• wykazuje związek funkcji organelli z ich budową</li> <li>• wykazuje i omawia związek budowy komórki z pełnioną przez nią funkcją</li> </ul>
24.	<b>Błony biologiczne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia i wskazuje składniki błon biologicznych</li> <li>• wymienia właściwości błon biologicznych</li> <li>• wymienia podstawowe funkcje błon biologicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia model budowy błony biologicznej</li> <li>• wymienia funkcje białek błonowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje białka błonowe</li> <li>• omawia budowę i właściwości lipidów występujących w błonach biologicznych</li> <li>• wyjaśnia selektywny charakter błon biologicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje rozmieszczenie białek i lipidów w błonach biologicznych</li> <li>• wyjaśnia właściwości błon biologicznych</li> <li>• wykazuje związek budowy błony</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia związek właściwości białek błonowych z budową komórki</li> </ul>

					z pełnionymi przez nią funkcjami	
25. 26.	<b>Transport przez błony biologiczne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia rodzaje transportu przez błony (dyfuzja prosta i dyfuzja wspomagana, transport aktywny, endocytoza i egzocytoza)</li> <li>wyjaśnia pojęcia: <i>osmoza, turgor, plazmoliza, deplazmoliza</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia różnicę między transportem biernym a transportem czynnym</li> <li>rozdziela endocytozę i egzocytozę</li> <li>odróżnia substancje osmotycznie czynne od substancji osmotycznie biernych</li> <li>charakteryzuje białka błonowe</li> <li>analizuje schematy transportu substancji przez błony</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje różne rodzaje transportu przez błony</li> <li>wyjaśnia rolę błony komórkowej</li> <li>porównuje zjawiska osmozy i dyfuzji</li> <li>przedstawia skutki umieszczenia komórki roślinnej oraz komórki zwierzęcej w roztworach: hipotonicznym, izotonicznym i hipertonicznym</li> <li>wykazuje związek między budową błon a jej funkcjami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>planuje doświadczenie mające na celu obserwację plazmolizy i deplazmolizy w komórkach roślinnych</li> <li>wyjaśnia różnice w sposobie działania białek kanałowych i nośnikowych</li> <li>na wybranych przykładach wyjaśnia różnice między endocytozą a egzocytozą</li> <li>wyjaśnia, dlaczego błona biologiczna jest selektywnie przepuszczalna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>planuje doświadczenie dotyczące transportu różnych substancji przez błony</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób w kosmologii i farmacji wykorzystuje się właściwości błon</li> <li>planuje doświadczenie mające na celu udowodnienie selektywnej przepuszczalności błony</li> <li>wyjaśnia, dlaczego w przypadku odwodnienia podaje się pacjentom dożylnie roztwór soli fizjologicznej, a nie wodę</li> </ul>
27. 28.	<b>Jądro komórkowe. Cytozol</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcia: <i>chromatyna, nukleosom, chromosom</i></li> <li>określa budowę jądra komórkowego</li> <li>wymienia funkcje jądra komórkowego</li> <li>podaje składniki cytozolu</li> <li>podaje funkcje cytozolu</li> <li>wymienia elementy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>identyfikuje elementy budowy jądra komórkowego</li> <li>określa skład chemiczny chromatyny</li> <li>wyjaśnia znaczenie jąderka i otoczki jądrowej</li> <li>wymienia i identyfikuje kolejne etapy upakowania DNA w jądrze komórkowym</li> <li>rysuje chromosom metafazowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje elementy jądra komórkowego</li> <li>charakteryzuje budowę chromosomu</li> <li>porównuje elementy cytoszkieletu pod względem budowy, funkcji i rozmieszczenia</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób odbywa się ruch cytozolu</li> <li>wskazuje różnice między elementami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dowodzi, że komórki eukariotyczne zawierają różną liczbę jąder komórkowych</li> <li>ilustruje plan budowy wici i rzęski oraz podaje różnice między nimi</li> <li>dokonuje obserwacji ruchów cytozolu w komórkach moczarki kanadyjskiej</li> <li>uzasadnia różnice między rzęską a wicią</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia znaczenie upakowania DNA w jądrze komórkowym</li> <li>planuje i przeprowadza doświadczenie badające ruchy cytozolu w komórkach roślinnych</li> </ul>

		cytoszkieletu i ich funkcje • podaje funkcje rzęsek i wici		cytoszkieletu • wyjaśnia znaczenie upakowania chromatyny w chromosomie	• wyjaśnia związek budowy z funkcją składników cytoszkieletu	
29.	<b>Mitochondria i plastydy. Teoria endosymbiozy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia organelle komórki eukariotycznej otoczone dwiema błonami</li> <li>opisuje budowę mitochondriów</li> <li>podaje funkcje mitochondriów</li> <li>wymienia funkcje plastydów</li> <li>wymienia rodzaje plastydów</li> <li>dokonyuje obserwacji mikroskopowych plastydów</li> <li>przedstawia założenia teorii endosymbiozy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje budowę mitochondriów</li> <li>klasyfikuje typy plastydów</li> <li>charakteryzuje budowę chloroplastu</li> <li>wymienia argumenty potwierdzające słuszność teorii endosymbiozy</li> <li>uzasadnia rolę mitochondriów jako centrów energetycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, od czego zależą liczba i rozmieszczenie mitochondriów w komórce</li> <li>porównuje typy plastydów</li> <li>wyjaśnia, dlaczego mitochondria i plastydy nazywa się organellami półautonomicznymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia sposoby powstawania plastydów i możliwości przekształcania różnych rodzajów plastydów</li> <li>rozpoznaje typy plastydów na podstawie obserwacji mikroskopowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa zależność między aktywnością metaboliczną komórki a ilością i budową mitochondriów</li> <li>przedstawia argumenty przemawiające za endosymbiotycznym pochodzeniem mitochondriów i plastydów</li> </ul>
30. 31.	<b>Struktury Komórkowe otoczone jedną błoną i rybosomy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia komórki zawierające wakuolę</li> <li>wymienia funkcje wakuoli</li> <li>charakteryzuje budowę i rolę siateczki śródplazmatycznej</li> <li>charakteryzuje budowę i rolę rybosomów, aparatu Golgiego i lizosomów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje siateczkę śródplazmatyczną szorstką z siateczką śródplazmatyczną gładką</li> <li>omawia budowę wakuoli</li> <li>identyfikuje na podstawie obserwacji mikroskopowej kryształ szczawianu wapnia w wakuolach roślinnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia różnice między wodniczkami u protistów</li> <li>omawia rolę składników wakuoli</li> <li>wyjaśnia rolę tonoplastu w procesach osmotycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia rolę substancji osmotycznie czynnych zawartych w wakuoli roślinnej</li> <li>omawia funkcjonalne powiązanie między rybosomami, siateczką śródplazmatyczną, aparatem Golgiego a błoną komórkową</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia rolę przedziałów komórkowych w syntezie różnych substancji, np. hormonów</li> </ul>
32.	<b>Ściana komórkowa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia komórki zawierające ścianę komórkową</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje budowę ściany komórkowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polegają modyfikacje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyказuje różnice w budowie ściany komórkowej pierwotnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, w jaki sposób substancje modyfikujące wtórną</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia funkcje ściany komórkowej</li> <li>przedstawia budowę ściany komórkowej</li> <li>wymienia związki modyfikujące wtórną ścianę komórkową roślin</li> <li>podaje nazwy połączeń międzykomórkowych w komórkach roślinnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia funkcje ściany komórkowej</li> <li>wskazuje różnice w budowie pierwotnej i wtórnej ściany komórkowej roślin</li> <li>obserwuje pod mikroskopem ścianę komórkową</li> </ul>	<p>wtórnej ściany komórkowej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia związek budowy ściany z jej funkcją</li> <li>tworzy mapę mentalną dotyczącą budowy i roli ściany komórkowej</li> </ul>	<p>i ściany komórkowej wtórnej u roślin</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek budowy ściany komórkowej z pełnioną przez nią funkcją</li> </ul>	<p>ścianę komórkową zmieniają jej właściwości</p>
33. 34.	Cykl komórkowy. Mitoza	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia etapy cyklu komórkowego</li> <li>rozpoznaje etapy mitozy</li> <li>identyfikuje chromosomy płci i autosomy</li> <li>identyfikuje chromosomy homologiczne</li> <li>wyjaśnia różnice między komórką haploidalną a komórką diploidalną</li> <li>wyjaśnia pojęcie <i>apoptoza</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcia: <i>kariokineza</i>, <i>cytokineza</i></li> <li>charakteryzuje poszczególne etapy mitozy</li> <li>wyjaśnia rolę interfazy w cyklu życiowym komórki</li> <li>wymienia skutki zaburzeń cyklu komórkowego</li> <li>wymienia czynniki wywołujące transformację nowotworową</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje schemat przedstawiający ilość DNA i chromosomów w poszczególnych etapach cyklu komórkowego</li> <li>charakteryzuje poszczególne etapy interfazy</li> <li>określa znaczenie wrzeciona kariokinetycznego</li> <li>wyjaśnia, na czym polega programowana śmierć komórki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia i porównuje przebieg cytokinezy w różnych typach komórek</li> <li>charakteryzuje sposób formowania wrzeciona kariokinetycznego w komórkach roślinnej i zwierzęcej</li> <li>wskazuje sytuacje, w których apoptoza komórek jest konieczna</li> <li>wskazuje różnice w przebiegu cytokinezy komórek roślinnych i zwierzęcych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, w jaki sposób cykl komórkowy jest kontrolowany w komórce</li> <li>wyjaśnia skutki mechanizmu transformacji nowotworowej dla organizmu człowieka</li> <li>argumentuje, że proces apoptozy jest ważny dla prawidłowego funkcjonowania organizmu</li> </ul>
35. 36.	<b>Mejoza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia etapy mejozy</li> <li>przedstawia znaczenie mejozy</li> <li>wyjaśnia zjawisko <i>crossing-over</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje przebieg mejozy</li> <li>charakteryzuje przebieg procesu <i>crossing-over</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia znaczenie procesu <i>crossing-over</i></li> <li>wyjaśnia zmiany zawartości DNA podczas zapłodnienia</li> <li>porównuje przebieg mitozy i mejozy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zmiany zawartości DNA podczas mejozy</li> <li>wyjaśnia znaczenie mejozy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>argumentuje konieczność zmian zawartości DNA podczas mejozy</li> <li>wyjaśnia związek rozmnażania płciowego z zachodzeniem procesu mejozy</li> </ul>
37.	<b>Powtórzenie i utrwalenie wiadomości</b>					
38.	<b>Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności</b>					

IV. Metabolizm						
39. 40.	<b>Podstawowe zasady metabolizmu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcia: <i>metabolizm, szlak metaboliczny</i> i <i>cykl metaboliczny</i></li> <li>• charakteryzuje podstawowe kierunki przemian metabolicznych (anabolizm, katabolizm)</li> <li>• wymienia nośniki energii w komórce</li> <li>• wymienia rodzaje fosforylacji</li> <li>• przedstawia budowę i podstawową funkcję ATP</li> <li>• przedstawia istotę reakcji utleniania i redukcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje poziom energetyczny substratów i produktów reakcji endoergicznych i egzoergicznych</li> <li>• wymienia cechy ATP</li> <li>• przedstawia sumaryczny zapis procesu fosforylacji</li> <li>• wymienia nośniki elektronów</li> <li>• wyjaśnia na przykładach pojęcia: <i>szlak metaboliczny</i> i <i>cykl metaboliczny</i></li> <li>• wskazuje postaci utlenione i zredukowane przenośników elektronów na schematach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje budowę ATP</li> <li>• omawia przebieg fosforylacji substratowej, fotosyntetycznej i oksydacyjnej</li> <li>• porównuje istotę procesów anabolicznych i katabolicznych</li> <li>• wymienia inne niż ATP nośniki energii</li> <li>• przedstawia znaczenie NAD<sup>+</sup>, FAD, NADP<sup>+</sup> w procesach utleniania i redukcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje rodzaje fosforylacji</li> <li>• analizuje przebieg reakcji redoks z udziałem NADP<sup>+</sup></li> <li>• opisuje mechanizmy fosforylacji ADP (substratowej i chemiosmozy)</li> <li>• charakteryzuje typowe reakcje utleniania i redukcji</li> <li>• wykazuje związek budowy ATP z jego rolą biologiczną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje, że procesy anaboliczne i kataboliczne są ze sobą powiązane</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób ATP sprzęga metabolizm</li> </ul>
41. 42.	<b>Budowa i działanie enzymów</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcia: <i>enzym, katalizator, energia aktywacji</i></li> <li>• przedstawia budowę enzymów</li> <li>• wyjaśnia rolę enzymów w komórce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia mechanizm działania enzymów</li> <li>• zapisuje równanie reakcji enzymatycznej</li> <li>• przedstawia, na czym polega swoistość substratowa enzymu</li> <li>• wymienia właściwości enzymów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia budowę enzymów</li> <li>• wyjaśnia mechanizm tworzenia kompleksu enzym–substrat</li> <li>• wyjaśnia podstawowe właściwości enzymów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje modele powstawania kompleksu enzym–substrat</li> <li>• omawia zasady nazewnictwa i klasyfikacji enzymów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia mechanizm katalizy enzymatycznej na nietypowym przykładzie</li> <li>• wyjaśnia, czym jest swoistość substratowa enzymu i z czego ona wynika</li> </ul>
43. 44. 45.	<b>Regulacja aktywności enzymów</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia podstawowe czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznych</li> <li>• wyjaśnia pojęcia: <i>stała</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje sposoby regulacji aktywności enzymów</li> <li>• wyjaśnia pojęcie <i>sprzężenie zwrotne</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób na szybkość reakcji enzymatycznych wpływają: stężenie substratu, temperatura,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wpływu temperatury na aktywność katalazy w bulwach ziemniaka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia i argumentuje, w jaki sposób wiedza o działaniu enzymów ma wpływ na rozwój medycyny</li> </ul>



		<p><i>Michaelisa, inhibitor, aktywator</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia sposoby regulacji aktywności enzymów</li> <li>• przedstawia rodzaje inhibitorów i ich rolę</li> </ul>	<p><i>ujemne</i> i wskazuje, na czym ono polega</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje powinowactwo enzymów do substratów na podstawie wartości KM</li> <li>• przedstawia przebieg doświadczenia dotyczącego wpływu pH na aktywność enzymu trawiennego, np. pepsyny</li> </ul>	<p>pH, stężenie soli, stężenie enzymu, aktywatory i inhibitory</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje mechanizm inhibicji kompetycyjnej i niekompetycyjnej</li> <li>• omawia sposoby regulacji przebiegu szlaków metabolicznych</li> <li>• wyjaśnia mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego jako sposobu regulacji przebiegu szlaków metabolicznych</li> <li>• interpretuje wyniki z doświadczenia wpływu pH (lub innego czynnika) na działanie enzymów trawiennych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje mechanizm działania inhibitorów hamujących enzymy nieodwracalnie i odwracalnie</li> <li>• proponuje doświadczenia dotyczące wpływu różnych czynników na aktywność enzymów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa, w jaki sposób można sprawdzić, czy dana substancja jest inhibitorem odwracalnym, czy inhibitorem nieodwracalnym enzymu</li> </ul>
46. 47. 48.	<b>Autotroficzne odżywianie się organizmów – fotosynteza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia ogólny przebieg fotosyntezy</li> <li>• wymienia produkty i substraty fotosyntezy</li> <li>• wymienia etapy fotosyntezy i określa ich dokładną lokalizację w komórce</li> <li>• charakteryzuje główne etapy fotosyntezy</li> <li>• wymienia etapy cyklu Calvina</li> <li>• wyjaśnia znaczenie fotosyntezy dla organizmów żyjących na Ziemi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje podstawowe różnice między fotosyntezą oksygeniczną a fotosyntezą anoksygeniczną</li> <li>• wykazuje związek budowy chloroplastu z przebiegiem fotosyntezy</li> <li>• analizuje na podstawie schematu przebieg fazy zależnej od światła oraz fazy niezależnej od światła</li> <li>• przedstawia rolę fotosystemów w fotosyntezie</li> <li>• wyjaśnia rolę chlorofilu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia mechanizm powstawania ATP w procesie chemiosmozy w chloroplastach</li> <li>• porównuje na podstawie schematu fotofosforylację cykliczną i fotofosforylację niecykliczną</li> <li>• omawia budowę cząsteczki chlorofilu</li> <li>• omawia budowę i funkcje fotosystemów I i II</li> <li>• omawia przebieg poszczególnych etapów cyklu Calvina</li> <li>• omawia budowę</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje barwniki roślinne i wskazuje ich znaczenie w fotosyntezie</li> <li>• wyjaśnia przebieg doświadczenia dotyczącego wpływu barwy światła na efektywność fotosyntezy i formułuje wnioski</li> <li>• określa warunki, przebieg oraz efekty fosforylacji Fotosyntetycznej cyklicznej i fosforylacji Fotosyntetycznej niecyklicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia argumenty potwierdzające rolę obu fotosystemów w fotosyntezie</li> </ul>

			<p>i dodatkowych barwników fotosyntetycznych w przebiegu fotosyntezy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia substraty i produkty faz fotosyntezy: zależnej i niezależnej od światła</li> </ul>	<p>i działanie fotosystemów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia związek między fazą zależną od światła a fazą niezależną od światła</li> <li>opisuje przebieg doświadczenia obrazującego syntezę skrobi w liściach wybranej rośliny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyciąga wnioski z przedstawionego doświadczenia dotyczącego syntezy skrobi w liściach pelargonii</li> </ul>	
49.	<b>Autotroficzne odżywianie się organizmów – chemosynteza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcie <i>chemosynteza</i></li> <li>wymienia przykłady organizmów, u których zachodzi chemosynteza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia etapy chemosyntezy</li> <li>wyjaśnia, na czym polega chemosynteza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia przebieg pierwszego i drugiego etapu chemosyntezy</li> <li>przedstawia znaczenie chemosyntezy w produkcji materii organicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje różnice między przebiegiem fotosyntezy a przebiegiem chemosyntezy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia znaczenie chemosyntezy w ekosystemach kominów hydrotermalnych</li> </ul>
50. 51. 52. 53.	<b>Oddychanie komórkowe. Oddychanie tlenowe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcie <i>oddychanie komórkowe</i></li> <li>zapisuje reakcję oddychania komórkowego</li> <li>określa znaczenie oddychania komórkowego dla funkcjonowania organizmu</li> <li>wymienia etapy oddychania tlenowego</li> <li>lokalizuje etapy oddychania tlenowego w mitochondrium</li> <li>wymienia czynniki wpływające na intensywność oddychania tlenowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek budowy mitochondrium z przebiegiem procesu oddychania komórkowego</li> <li>analizuje na podstawie schematu przebieg glikolizy, reakcji pomostowej, cyklu Krebsa i łańcucha oddechowego</li> <li>wyróżnia substraty i produkty tych procesów</li> <li>uzasadnia, że oddychanie komórkowe ma charakter kataboliczny</li> <li>omawia czynniki wpływające na intensywność tlenowego oddychania komórkowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia przebieg poszczególnych etapów oddychania tlenowego</li> <li>przedstawia bilans energetyczny oddychania tlenowego</li> <li>przedstawia, na czym polega fosforylacja substratowa</li> <li>wyjaśnia hipotezę chemiosmozy</li> <li>przeprowadza doświadczenie dotyczące wydzielania dwutlenku węgla przez kiełkujące nasiona</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia mechanizm powstawania ATP w procesie chemiosmozy w mitochondriach (fosforylacja oksydacyjna)</li> <li>porównuje zysk energetyczny brutto i netto etapów oddychania tlenowego</li> <li>wykazuje różnice między fosforylacją substratową a fosforylacją oksydacyjną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia na podstawie przeprowadzonego doświadczenia, że tlen jest niezbędny do kiełkowania nasion</li> <li>wyjaśnia, dlaczego łańcuch oddechowy zachodzi wyłącznie w warunkach tlenowych</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia organizmy oddychające tlenowo</li> </ul>				
54. 55.	<b>Procesy beztlenowego uzyskiwania energii</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcia: <i>oddychanie beztlenowe, fermentacja</i></li> <li>wymienia organizmy przeprowadzające oddychanie beztlenowe i fermentację</li> <li>określa lokalizację fermentacji w komórce i ciele człowieka</li> <li>wymienia zastosowanie fermentacji w przemyśle spożywczym i w życiu codziennym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia różnicę między oddychaniem beztlenowym a fermentacją</li> <li>omawia wykorzystanie fermentacji w życiu człowieka</li> <li>podaje nazwy etapów fermentacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia przebieg poszczególnych etapów fermentacji</li> <li>określa zysk energetyczny procesów beztlenowych</li> <li>określa warunki, w których zachodzi fermentacja</li> <li>analizuje przebieg fermentacji alkoholowej i mlekowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje drogi przemian pirogronianu w fermentacji alkoholowej, mleczanowej i w oddychaniu tlenowym</li> <li>porównuje oddychanie tlenowe, oddychanie beztlenowe i fermentację</li> <li>planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wydzielania dwutlenku węgla podczas fermentacji alkoholowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego utlenianie substratu energetycznego w warunkach tlenowych dostarcza więcej energii niż w warunkach beztlenowych</li> </ul>
56. 57.	<b>Inne procesy metaboliczne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia zbędne produkty katabolicznych przemian węglowodanów, tłuszczów i białek oraz drogi ich usuwania z organizmu</li> <li>wyjaśnia pojęcia: <i>glukoneogeneza, glikogenoliza, deaminacja</i></li> <li>wymienia różnice między aminokwasami endogennymi a egzogennymi</li> <li>określa lokalizację cyklu mocznikowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega cykl mocznikowy, <math>\beta</math>-oksydacja, glukoneogeneza, glikogenoliza oraz deaminacja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia na podstawie schematów przebieg utleniania kwasów tłuszczowych, syntezę kwasów tłuszczowych, glukoneogenezy, glikogenolizy</li> <li>omawia przebieg przemian białek</li> <li>charakteryzuje cykl mocznikowy</li> <li>wyjaśnia, na czym polega metabolizm tłuszczów u zwierząt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia przebieg rozkładu białek, cukrów i tłuszczów</li> <li>określa znaczenie acetylokoenzymu A w przebiegu różnych szlaków metabolicznych</li> <li>wyjaśnia, dlaczego amoniak powstający w tkankach nie jest transportowany do wątroby w stanie wolnym</li> <li>wyjaśnia związek między katabolizmem aminokwasów i białek a cyklem Krebsa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek procesów (utleniania kwasów tłuszczowych, syntezy kwasów tłuszczowych, glukoneogenezy, glikogenolizy) z pozyskiwaniem energii przez komórkę</li> </ul>

		i glukoneogenezy w organizmie człowieka				
58. 59.	<b>Powtórzenie i utrwalenie wiadomości</b>					
60.	<b>Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności</b>					

## Klasa II - zakres podstawowy

Temat	Poziom wymagań				
	ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
<b>1. Organizm człowieka jako funkcjonalna całość</b>					
1. Hierarchiczna budowa organizmu człowieka	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia hierarchiczną budowę organizmu</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>komórka, tkanka, narząd, układ narządów, organizm</i></li> <li>• wymienia nazwy układów narządów</li> <li>• rozpoznaje na ilustracjach poszczególne elementy organizmu</li> <li>• wymienia główne funkcje poszczególnych układów narządów</li> <li>• definiuje pojęcie <i>homeostaza</i></li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia główne funkcje poszczególnych układów narządów</li> <li>• przedstawia podstawowe powiązania funkcjonalne między narządami w obrębie poszczególnych układów</li> <li>• przedstawia podstawowe powiązania funkcjonalne między układami narządów w obrębie organizmu</li> <li>• charakteryzuje poszczególne układy narządów</li> <li>• wymienia parametry istotne w utrzymywaniu homeostazy</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje związek budowy narządów z pełnionymi przez nie funkcjami</li> <li>• przedstawia powiązania funkcjonalne między narządami w obrębie poszczególnych układów</li> <li>• przedstawia powiązania funkcjonalne między układami narządów w obrębie organizmu</li> <li>• wyjaśnia mechanizmy warunkujące homeostazę</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dowodzi, że ciało człowieka stanowi wielopoziomą strukturę</li> <li>• podaje na podstawie różnych źródeł wiedzy przykłady narządów współpracujących ze sobą i wyjaśnia, na czym polega ich współpraca</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że między narządami w obrębie poszczególnych układów istnieją powiązania funkcjonalne</li> </ul>
2. Tkanki: nabłonkowa, mięśniowa i nerwowa	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikuje tkanki zwierzęce</li> <li>• przedstawia budowę i rolę tkanek:</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje tkanki: nabłonkową, mięśniową, nerwową podczas obserwacji</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje schematyczne rysunki tkanek zwierzęcych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje związek między budową tkanek a pełnionymi przez nie funkcjami</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ustala, które elementy tkanek: nabłonkowej, mięśniowej</li> </ul>

	<p>nabłonkowej, mięśniowej i nerwowej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje na schematach tkanki: nabłonkową, mięśniową i nerwową</li> </ul>	<p>preparatów pod mikroskopem, na schematach, mikro fotografiach przedstawiających obraz spod mikroskopu oraz na podstawie opisu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje tkanki na podstawie kształtu i liczby warstw komórek oraz pełnionych funkcji</li> <li>charakteryzuje tkankę mięśniową: przedstawia jej rodzaje, budowę, sposób funkcjonowania</li> <li>charakteryzuje tkankę nerwową</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje nabłonki pod względem budowy, roli i miejsca występowania</li> <li>porównuje tkankę mięśniową gładką z tkanką poprzecznie prążkowaną serca oraz tkanką poprzecznie prążkowaną szkieletową pod względem budowy i sposobu funkcjonowania</li> <li>wskazuje różnice między tkankami: nerwową, mięśniową i nabłonkową</li> <li>dostrzega oraz omawia podobieństwa i różnice między neuronami a komórkami glejowymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje na podstawie obserwacji mikroskopowych tkanki: nabłonkową, mięśniową i nerwową oraz porównuje je pod względem budowy i funkcji</li> <li>uzasadnia, że istnieje korelacja między funkcjonowaniem neuronów a funkcjonowaniem komórek glejowych</li> </ul>	<p>i nerwowej świadczą o ich przystosowaniu do pełnionych funkcji, oraz potwierdza swoje zdanie argumentami</p>
3. Tkanka łączna	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia budowę i rolę tkanki łącznej</li> <li>wymienia przykłady występowania tkanki łącznej w ciele człowieka</li> <li>wymienia nazwy rodzajów tkanki łącznej</li> <li>omawia budowę tkanki chrzęstnej i tkanki kostnej</li> <li>charakteryzuje budowę i funkcje osocza oraz elementów morfotycznych krwi</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje kryteria podziału tkanki łącznej</li> <li>charakteryzuje tkankę łączną z uwzględnieniem kryteriów jej podziału</li> <li>wymienia przykłady tkanek łącznych: właściwych, podporowych i płynnych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje tkanki łączne właściwe pod względem budowy, roli i występowania</li> <li>określa, z których tkanek właściwych są zbudowane narządy występujące w organizmie człowieka</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje rodzaje tkanki łącznej</li> <li>wykazuje związek między budową danego rodzaju tkanki łącznej a pełnioną przez tę tkankę funkcją</li> <li>charakteryzuje rodzaje tkanki łącznej właściwej</li> <li>omawia kryteria podziału tkanki łącznej płynnej</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ustala, które elementy tkanki łącznej świadczą o jej przystosowaniu do pełnionej funkcji, oraz potwierdza swoje zdanie argumentami</li> </ul>

<b>2. Skóra – powłoka ciała</b>					
4. Budowa i funkcje skóry	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia nazwy warstw skóry</li> <li>podaje nazwy elementów skóry</li> <li>wymienia funkcje skóry</li> <li>wymienia nazwy wytworów naskórka</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje funkcje skóry</li> <li>charakteryzuje gruczoły skóry</li> <li>przedstawia znaczenie skóry w termoregulacji</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje funkcje poszczególnych wytworów naskórka</li> <li>opisuje zależność między budową a funkcjami skóry</li> <li>analizuje rolę skóry jako narządu zmysłu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek między budową a funkcjami skóry</li> <li>porównuje poszczególne warstwy skóry pod względem budowy i funkcji</li> <li>wskazuje na rolę skóry w termoregulacji</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia mechanizm syntezy witaminy D<sub>3</sub></li> <li>wyjaśnia, dlaczego osoby mieszkające na stałe w Polsce są narażone na niedobory witaminy D<sub>3</sub></li> </ul>
5. Choroby i higiena skóry	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, czym zajmuje się dermatologia</li> <li>wymienia rodzaje chorób skóry</li> <li>wymienia czynniki chorobotwórcze będące przyczynami wybranych chorób skóry</li> <li>przedstawia zasady profilaktyki wybranych chorób skóry</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia najważniejsze informacje dotyczące badań diagnostycznych chorób skóry</li> <li>wyjaśnia, dlaczego należy dbać o skórę</li> <li>wymienia zasady higieny skóry</li> <li>klasyfikuje i charakteryzuje wybrane choroby skóry</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, czym są alergię skórne, grzybice i oparzenia</li> <li>omawia zaburzenia funkcjonowania gruczołów łojowych</li> <li>omawia przyczyny zachorowań na czerniaka, a także diagnostykę, sposób leczenia i profilaktykę tej choroby</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ocenia wpływ nadmiaru promieniowania UV na skórę</li> <li>uzasadnia stwierdzenie, że czerniak jest groźną chorobą współczesnego świata</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega fotostarzenie się skóry</li> <li>analizuje i przedstawia na podstawie literatury uzupełniającej wpływ stresu oraz ilości snu na prawidłowe funkcjonowanie skóry</li> </ul>
<b>6-7. Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziałów „Organizm człowieka jako funkcjonalna całość” i „Skóra – powłoka organizmu”</b>					
<b>3. Układ ruchu</b>					
8. Ogólna budowa i funkcje szkieletu	<p><i>Uczeń:</i></p>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje elementy szkieletu osiowego,</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia związek między budową kości a jej</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego szkielet człowieka jest</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia część czynną i część bierną aparatu ruchu</li> <li>• wymienia funkcje szkieletu</li> <li>• podaje nazwy głównych kości tworzących szkielet człowieka</li> </ul>	<p>szkieletu obręczy i szkieletu kończyn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia kości ze względu na ich kształt</li> <li>• opisuje budowę kości długiej</li> </ul>	<p>właściami mechanicznymi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje tkankę kostną z tkanką chrzęstną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia czynniki wpływające na przebudowę kości</li> <li>• określa, które właściwości kości wynikają z ich budowy tkankowej</li> <li>• wykazuje związek między budową kości a pełnionymi przez nie funkcjami</li> </ul>	<p>zbudowany przede wszystkim z tkanki kostnej</p>
9. Rodzaje połączeń kości	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia rodzaje połączeń ścisłych i ruchomych kości</li> <li>• wymienia rodzaje stawów</li> <li>• wskazuje na schemacie elementy stawu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• identyfikuje typy połączeń kości na schemacie przedstawiającym szkielet i podaje przykłady tych połączeń</li> <li>• przedstawia rodzaje połączeń ścisłych</li> <li>• omawia budowę stawu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje połączenia kości</li> <li>• rozpoznaje rodzaje stawów</li> <li>• omawia funkcje poszczególnych elementów stawu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikuje stawy ze względu na zakres wykonywanych ruchów i kształt powierzchni stawowych</li> <li>• porównuje stawy pod względem zakresu wykonywanych ruchów i kształtu powierzchni stawowych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
10. Szkielet osiowy i szkielet kończyn	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia nazwy elementów szkieletu osiowego i podaje ich funkcje</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje na schemacie kości mózgowczone i twarzoczone</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje funkcje szkieletu osiowego</li> <li>• wyjaśnia związek między budową a funkcjami czaszki</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia rolę chrząstek w budowie klatki piersiowej</li> <li>• rozpoznaje na schemacie</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że występowanie wielu mniejszych</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia nazwy kości budujących klatkę piersiową</li> <li>dzieli kości czaszki na te, które tworzą mózgowicę, i na te, z których składa się twarzoczaszka</li> <li>podaje nazwy odcinków kręgosłupa</li> <li>wymienia nazwy kości obręczy barkowej i obręczy miednicznej</li> <li>wymienia nazwy kości kończyny górnej i kończyny dolnej</li> <li>podaje nazwy krzywizn kręgosłupa</li> <li>określa rolę krzywizn kręgosłupa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje na schemacie kości klatki piersiowej</li> <li>rozróżnia i charakteryzuje odcinki kręgosłupa</li> <li>wyjaśnia znaczenie naturalnych krzywizn kręgosłupa i wskazuje na schemacie, w których miejscach się one znajdują</li> <li>rozpoznaje na schemacie kości obręczy barkowej i obręczy miednicznej</li> <li>rozpoznaje na schemacie kości kończyny górnej i kończyny dolnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje różnice między budową oraz funkcjami twarzoczaszki i mózgowicę</li> <li>porównuje budowę kończyny górnej z budową kończyny dolnej</li> <li>wykazuje związek budowy odcinków kręgosłupa z pełnionymi przez nie funkcjami</li> <li>wykazuje związek budowy kończyn z pełnionymi przez nie funkcjami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje kręgi znajdujące się w różnych odcinkach kręgosłupa</li> <li>rozpoznaje na schemacie oraz klasyfikuje i charakteryzuje poszczególne żebra</li> <li>wyjaśnia znaczenie zatok</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kości jest korzystniejsze dla organizmu niż występowanie kilku kości dużych</li> <li>i długich</li> <li>wyjaśnia znaczenie różnic w budowie miednicy u kobiet i u mężczyzn</li> </ul>
11. Budowa i funkcjonowanie mięśni szkieletowych	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje nazwy podstawowych mięśni</li> <li>wymienia funkcje mięśni</li> <li>przedstawia budowę mięśnia szkieletowego</li> <li>definiuje pojęcie <i>sarkomer</i></li> <li>wymienia rodzaje tkanek mięśniowych</li> <li>przedstawia budowę tkanek mięśniowych</li> <li>przedstawia antagonistyczne działanie mięśni</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje rodzaje tkanek mięśniowych pod względem budowy i funkcji</li> <li>rozpoznaje najważniejsze mięśnie szkieletowe</li> <li>określa funkcje mięśni szkieletowych wynikające z ich położenia</li> <li>omawia budowę sarkomeru</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek budowy tkanki mięśniowej z funkcją pełnioną przez tę tkankę</li> <li>analizuje molekularny mechanizm skurczu mięśnia</li> <li>omawia warunki prawidłowej pracy mięśni</li> <li>omawia przemiany biochemiczne zachodzące podczas</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje mięśnie ze względu na wykonywane czynności</li> <li>wyjaśnia, na czym polega antagonistyczne działanie mięśni</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia, że mięśnie szkieletowe mają budowę hierarchiczną</li> <li>wykazuje związek między budową mięśnia a mechanizmem jego skurczu</li> <li>wyjaśnia mechanizm skurczu mięśnia na poziomie miofibrili oraz rolę jonów</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia źródła energii niezbędnej do skurczu mięśnia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega mechanizm skurczu mięśnia szkieletowego</li> <li>określa, w jakich warunkach w mięśniach powstaje kwas mlekowy</li> </ul>	<p>długotrwałej pracy mięśnia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa rolę mioglobiny</li> </ul>		<p>wapnia i ATP w tym procesie</p>
12. Higiena i choroby układu ruchu	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia składniki pokarmowe, które mają pozytywny wpływ na stan układu ruchu</li> <li>dostrzega znaczenie utrzymywania prawidłowej postawy ciała</li> <li>rozpoznaje wady postawy na schematach lub na podstawie opisu</li> <li>wymienia przyczyny powstawania wad postawy</li> <li>przedstawia przyczyny płaskostopia</li> <li>wymienia podstawowe urazy mechaniczne układu ruchu</li> <li>wymienia choroby układu ruchu</li> <li>dowodzi korzystnego wpływu ćwiczeń fizycznych na zdrowie</li> <li>definiuje pojęcie <i>doping</i></li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozdzieli urazy mechaniczne szkieletu</li> <li>wymienia cechy prawidłowej postawy ciała</li> <li>charakteryzuje choroby układu ruchu</li> <li>wykazuje, że codzienna aktywność fizyczna wpływa korzystnie na układ ruchu</li> <li>wymienia składniki diety niezbędne do prawidłowego funkcjonowania układu ruchu</li> <li>wyjaśnia, kiedy warto stosować suplementy diety</li> <li>przedstawia metody zapobiegania wadom postawy</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia przyczyny i skutki wad kręgosłupa</li> <li>omawia przyczyny i skutki płaskostopia</li> <li>omawia przyczyny oraz sposoby diagnozowania i leczenia osteoporozy</li> <li>wyjaśnia wpływ doping na organizm człowieka</li> <li>wykazuje, że długotrwałe przebywanie w pozycji siedzącej jest niezdrowe dla układu ruchu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia sposoby zapobiegania osteoporozie</li> <li>wskazuje przyczyny zmian zachodzących w układzie ruchu na skutek osteoporozy</li> <li>przewiduje skutki niewłaściwego wykonywania ćwiczeń fizycznych</li> <li>omawia działanie wybranych grup środków dopingujących</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, w jaki sposób transfuzja krwi u sportowców może wpłynąć na uzyskiwanie przez nich lepszych wyników oraz jakie skutki zdrowotne wywołuje ten rodzaj doping</li> <li>przedstawia argumenty przemawiające za stosowaniem manipulacji genetycznych u sportowców w celu uzyskiwania przez nich lepszych wyników oraz argumenty przeciw stosowaniu takich manipulacji</li> </ul>

13-14. Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Układ ruchu”					
4. Układ pokarmowy					
15. Organiczne składniki pokarmowe	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia nazwy składników pokarmowych</li> <li>wymienia przykłady produktów spożywczych bogatych w poszczególne składniki pokarmowe</li> <li>wymienia podstawowe funkcje poszczególnych składników pokarmowych</li> <li>definiuje pojęcia <i>błonnik, NNKT</i></li> <li>podaje funkcję błonnika</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozdziela budulcowe i energetyczne składniki pokarmowe</li> <li>omawia rolę składników pokarmowych w organizmie</li> <li>podaje różnicę między białkami pełnowartościowymi a białkami niepełnowartościowymi</li> <li>definiuje pojęcia: <i>aminokwasy egzogenne, aminokwasy endogenne</i></li> <li>podaje przykłady aminokwasów endogennych i aminokwasów egzogennych</li> <li>wyjaśnia znaczenie NNKT dla zdrowia człowieka</li> <li>wymienia kryteria podziału węglowodanów</li> <li>wyjaśnia znaczenie błonnika pokarmowego w diecie</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje pokarmy pełnowartościowe z pokarmami niepełnowartościowymi</li> <li>wskazuje czynniki decydujące o wartości odżywczej pokarmów</li> <li>klasyfikuje węglowodany na przyswajalne i nieprzyswajalne</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przewiduje skutki diety wegańskiej</li> <li>porównuje zawartość białek w poszczególnych produktach</li> <li>przewiduje skutki niedoboru i nadmiaru poszczególnych składników odżywczych</li> <li>wyjaśnia, że w przypadku stosowania diety bez białka zwierzęcego bardzo ważne dla zdrowia jest spożywanie urozmaiconych posiłków bogatych w białko roślinne</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje wartość energetyczną białek z wartością energetyczną węglowodanów i tłuszczów</li> <li>wyjaśnia zależność między stosowaną dietą a zapotrzebowaniem organizmu na poszczególne składniki pokarmowe</li> <li>uzasadnia znaczenie dostarczania do organizmu kwasów omega-3 i omega-6 we właściwych proporcjach</li> </ul>

<p>16. Rola witamin. Nieorganiczne składniki pokarmowe</p>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>witamina, hiperwitaminoza, hipowitaminoza i awitaminoza, bilans wodny</i></li> <li>wymienia nazwy witamin rozpuszczalnych w tłuszczach i witamin rozpuszczalnych w wodzie</li> <li>wymienia główne źródła witamin</li> <li>wymienia podstawowe funkcje poszczególnych witamin</li> <li>wymienia skutki niedoboru wybranych witamin</li> <li>podaje kryteria podziału składników mineralnych</li> <li>wymienia nazwy makroelementów i mikroelementów</li> <li>wymienia funkcje wody w organizmie</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zasady klasyfikacji i nazewnictwa witamin</li> <li>wymienia nazwy pokarmów będących źródłami witamin rozpuszczalnych w tłuszczach i w wodzie</li> <li>omawia funkcje witamin rozpuszczalnych w tłuszczach i w wodzie</li> <li>wymienia przyczyny awitaminozy i hipowitaminozy</li> <li>omawia znaczenie składników mineralnych dla organizmu</li> <li>omawia znaczenie wody dla organizmu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia skutki niedoboru i nadmiaru wybranych witamin w organizmie człowieka</li> <li>podaje przykłady naturalnych antyutleniaczy, którymi są niektóre witaminy (A, C, E)</li> <li>omawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów</li> <li>omawia objawy niedoboru wybranych makroelementów i mikroelementów</li> <li>wyjaśnia, na czym polega mechanizm regulacji bilansu wodnego człowieka</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, jakie znaczenie mają antyutleniacze dla prawidłowego funkcjonowania organizmu</li> <li>omawia znaczenie witamin jako naturalnych antyutleniaczy</li> <li>uzasadnia związek między właściwościami a funkcjami wody</li> <li>wyjaśnia, dlaczego dodawanie tłuszczów (oliwy lub oleju) do warzyw ma wpływ na przyswajalność witamin</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje zależności między uwodnieniem organizmu a tempem metabolizmu</li> <li>określa na podstawie literatury zdrowotne konsekwencje spożywania nadmiernej ilości soli kuchennej</li> </ul>
<p>17. Budowa i funkcje układu pokarmowego</p>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyróżnia w układzie pokarmowym przewód pokarmowy i gruczoły trawienne</li> <li>wymienia nazwy odcinków przewodu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega trawienie pokarmów</li> <li>wyjaśnia rolę języka i gardła w połykaniu pokarmu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia rolę żółci w trawieniu tłuszczów</li> <li>omawia działanie enzymów trzustkowych i enzymów jelitowych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia mechanizm połykania pokarmu</li> <li>charakteryzuje funkcje gruczołów błony śluzowej żołądka</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje skład i rolę wydzielin produkowanych przez ślinianki, wątrobę i trzustkę</li> </ul>

	<p>pokarmowego i gruczołów trawiennych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje funkcje jamy ustnej, gardła, przełyku, żołądka i jelit</li> <li>• przedstawia budowę i rodzaje zębów</li> <li>• przedstawia znaczenie ruchów perystaltycznych</li> <li>• podaje funkcje żołądka i dwunastnicy</li> <li>• podaje funkcje ślinianek, wątroby i trzustki</li> <li>• przedstawia funkcje jelita cienkiego i jelita grubego</li> <li>• przedstawia funkcje kosmków jelitowych</li> <li>• wskazuje miejsca wchłaniania pokarmu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, jaką rolę odgrywa ślina wydzielana przez ślinianki</li> <li>• wymienia odcinki jelita cienkiego</li> <li>• omawia funkcje wątroby i trzustki w trawieniu pokarmów</li> <li>• wymienia składniki soku trzustkowego oraz soku jelitowego</li> <li>• wyjaśnia funkcje kosmków jelitowych</li> <li>• omawia funkcje jelita grubego</li> <li>• wymienia funkcje mikrobiomu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia budowę kosmków jelitowych</li> <li>• analizuje mechanizm wchłaniania składników pokarmowych</li> <li>• omawia znaczenie mikrobiomu dla prawidłowego funkcjonowania organizmu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego występowanie mikrobiomu ma duże znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania organizmu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego przewód pokarmowy musi mieć złożoną budowę</li> </ul>
18. Procesy trawienia i wchłaniania	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>trawienie, enzymy trawienne</i></li> <li>• wymienia najważniejsze enzymy trawienne</li> <li>• określa, w których miejscach przewodu pokarmowego działają enzymy trawienne, i podaje funkcje tych enzymów</li> <li>• określa lokalizację ośrodka głodu i ośrodka sytości</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje substraty, produkty oraz miejsca działania enzymów trawiennych</li> <li>• omawia procesy trawienia zachodzące w jamie ustnej, żołądka i jelicie</li> <li>• wyjaśnia mechanizm wchłaniania produktów trawienia w kosmkach jelitowych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje procesy trawienia i wchłaniania cukrów, białek oraz tłuszczów</li> <li>• omawia przebieg doświadczenia badającego wpływ pH roztworu na trawienie skrobi przez amylazę ślinową</li> <li>• wyjaśnia, jaką rolę odgrywają ośrodek głodu i ośrodek sytości</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje etapy trawienia poszczególnych składników pokarmowych w przewodzie pokarmowym</li> <li>• analizuje wpływ odczynu roztworu na trawienie białek</li> <li>• wyjaśnia, co się dzieje z wchłoniętymi produktami trawienia</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenie, którym można sprawdzić wpływ czynników chemicznych lub fizycznych na aktywność enzymatyczną amylazy ślinowej trawiącej skrobię oraz formułuje wnioski na</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia mechanizm działania ośrodka głodu i ośrodka sytości</li> </ul>	<p>podstawie uzyskanych wyników</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego produkty trawienia tłuszczów są wchłaniane do naczyń limfatycznych, a nie do naczyń krwionośnych</li> <li>• dowodzi, że na odczuwanie głodu i sytości mogą wpływać różne czynniki, np. stres</li> </ul>
19. Zasady racjonalnego odżywiania się	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcie <i>bilans energetyczny</i></li> <li>• podaje, jakie jest zapotrzebowanie energetyczne człowieka w zależności od wieku (w kcal)</li> <li>• opisuje piramidę zdrowego żywienia i stylu życia</li> <li>• wskazuje, że wielkość porcji i proporcje składników posiłków są elementem racjonalnego odżywiania</li> <li>• wymienia podstawowe przyczyny i skutki otyłości</li> <li>• oblicza wskaźnik masy ciała (BMI)</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, czym są bilans energetyczny dodatni i bilans energetyczny ujemny</li> <li>• charakteryzuje zasady racjonalnego odżywiania się</li> <li>• przedstawia argumenty potwierdzające, że spożywanie nadmiaru soli i słodczy jest szkodliwe dla organizmu</li> <li>• charakteryzuje przyczyny i skutki otyłości</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wskaźnik BMI dla osób obu płci w różnym wieku i określa, czy te osoby mają nadwagę, czy niedowagę</li> <li>• analizuje piramidę zdrowego żywienia i stylu życia i przedstawia zalecenia dotyczące proporcji składników pokarmowych w spożywanych posiłkach</li> <li>• wyjaśnia różnice między bulimią a anoreksją</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opracowuje jednodniowy jadłospis zgodny z zasadami racjonalnego odżywiania się</li> <li>• przedstawia skutki otyłości u młodych osób</li> <li>• charakteryzuje otyłość brzuszną i pośladkowo-udową oraz dowodzi ich negatywnego wpływu na zdrowie</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia pięć propozycji działań, których podjęcie pozwoliłoby zmniejszyć ryzyko wystąpienia otyłości u nastolatków</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia podstawowe zaburzenia odżywiania (bulimia, anoreksja)</li> </ul>				
20. Choroby układu pokarmowego	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje podstawowe metody diagnozowania chorób układu pokarmowego (badanie krwi, kału, USG jamy brzusznej)</li> <li>klasyfikuje choroby układu pokarmowego na pasożytnicze, wirusowe i bakteryjne</li> <li>wymienia nazwy chorób pasożytniczych i podaje nazwy pasożytów (tasiemiec, glista ludzka, owsik ludzki, włosień kręty)</li> <li>wymienia bakteryjne i wirusowe choroby układu pokarmowego</li> <li>podaje sposoby zapobiegania chorobom układu pokarmowego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia przyczyny i objawy chorób pasożytniczych układu pokarmowego</li> <li>wymienia i opisuje wybrane wirusowe choroby przewodu pokarmowego, m.in. WZW typu A, B i C</li> <li>wymienia nazwy innych chorób układu pokarmowego: zespół złego wchłaniania, choroba Crohna, choroby nowotworowe (rak żołądka, rak jelita grubego)</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje podstawowe metody diagnozowania chorób układu pokarmowego</li> <li>wymienia objawy chorób bakteryjnych, wirusowych i pasożytniczych oraz metody profilaktyki tych chorób</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje choroby układu pokarmowego na podstawie charakterystycznych objawów</li> <li>omawia szczegółowo metody diagnozowania chorób układu pokarmowego: gastroskopię i kolonoskopię</li> <li>dowodzi, że właściwa profilaktyka odgrywa ogromną rolę w walce z chorobami układu pokarmowego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że choroby bakteryjne i wirusowe mogą mieć wpływ na powstawanie, wzrost i rozwój komórek nowotworowych układu pokarmowego</li> <li>przeprowadza debatę na temat diety bezglutenowej z wykorzystaniem materiałów pochodzących z różnych źródeł popularnonaukowych i naukowych</li> </ul>
<b>21-22. Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Układ pokarmowy”</b>					
<b>5. Układ oddechowy</b>					
23. Budowa i funkcjonowanie układu oddechowego	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia nazwy elementów budujących układ oddechowy i</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia różnicę między wymianą gazową</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zależności między budową poszczególnych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia czynniki decydujące</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje, że wymiana gazowa oraz oddychanie</li> </ul>

	<p>wskazuje, że składa się on z dróg oddechowych oraz płuc</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia funkcje poszczególnych elementów układu oddechowego człowieka</li> <li>lokalizuje na schematach poszczególne elementy układu oddechowego</li> </ul>	<p>a oddychaniem komórkowym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia funkcje głośni i nagłośni</li> <li>omawia związek między budową a funkcją płuc</li> <li>wyjaśnia związek między budową pęcherzyków płucnych a wymianą gazową</li> </ul>	<p>odcinków układu oddechowego a ich funkcjami</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia proces powstawania głosu</li> </ul>	<p>o wysokości i natężeniu głosu</p>	<p>komórkowe umożliwiają funkcjonowanie organizmu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje argumenty potwierdzające duże znaczenie nagłośni podczas połykania pokarmu</li> </ul>
24. Wentylacja i wymiana gazowa	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia mechanizm wentylacji płuc</li> <li>definiuje pojęcia: <i>całkowita pojemność płuc, pojemność życiowa płuc</i></li> <li>podaje lokalizację ośrodka oddechowego i opisuje jego działanie</li> <li>porównuje skład powietrza wdychanego ze składem powietrza wydychanego</li> <li>wyjaśnia znaczenie przepony i mięśni międzyżebrowych w wentylacji płuc</li> <li>wymienia rodzaje wymiany gazowej i podaje, gdzie one zachodzą</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega mechanizm wentylacji płuc</li> <li>porównuje mechanizm wdechu z mechanizmem wydechu</li> <li>omawia mechanizm wymiany gazowej zewnętrznej i mechanizm wymiany gazowej wewnętrznej</li> <li>wskazuje różnicę między całkowitą a życiową pojemnością płuc</li> <li>omawia rolę krwi w transporcie gazów oddechowych – tlenu i dwutlenku węgla</li> <li>przeprowadza doświadczenie sprawdzające zawartość dwutlenku węgla</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza doświadczenie wykazujące działanie przepony</li> <li>wskazuje czynniki wpływające na wiązanie i oddawanie tlenu przez hemoglobinę</li> <li>omawia transport dwutlenku węgla w organizmie człowieka</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek między budową hemoglobiny a jej rolą w transporcie gazów</li> <li>omawia mechanizm regulacji częstości oddechów</li> <li>wyjaśnia mechanizm wymiany gazowej w płucach i w tkankach na podstawie gradientu ciśnień parcjalnych tlenu i dwutlenku węgla</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia wpływ różnych czynników na wiązanie i oddawanie tlenu przez hemoglobinę</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób ciśnienie atmosferyczne wpływa na wymianę gazową</li> <li>przewiduje skutki wpływu zbyt niskiego i zbyt wysokiego ciśnienia atmosferycznego na prawidłowe funkcjonowanie organizmu</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia przebieg dyfuzji gazów w płucach</li> </ul>	<p>w powietrzu wdychanym i wydychanym</p>			
25. Zaburzenia funkcjonowania układu oddechowego	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia zanieczyszczenia powietrza</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób można chronić się przed smogiem</li> <li>• omawia skutki palenia tytoniu</li> <li>• wymienia metody diagnozowania chorób układu oddechowego</li> <li>• wymienia nazwy chorób układu oddechowego (nieżyt nosa, przeziębienie, grypa, angina, gruźlica płuc, rak płuc, astma oskrzelowa, przewlekła obturacyjna choroba płuc)</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikuje rodzaje zanieczyszczeń powietrza i wymienia ich źródła</li> <li>• wyjaśnia wpływ zanieczyszczeń powietrza na układ oddechowy</li> <li>• wymienia źródła czadu</li> <li>• wykazuje szkodliwość palenia papierosów, także elektronicznych</li> <li>• charakteryzuje choroby układu oddechowego (nieżyt nosa, przeziębienie, grypę, anginę, gruźlicę płuc, raka płuc, astmę oskrzelową, przewlekłą obturacyjną chorobę płuc)</li> <li>• wskazuje sposoby zapobiegania chorobom układu oddechowego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia zależność między występowaniem chorób dróg oddechowych a stanem wdychanego powietrza</li> <li>• omawia wpływ czadu na organizm człowieka</li> <li>• omawia sposoby zapobiegania chorobom układu oddechowego</li> <li>• omawia przebieg badań diagnostycznych chorób układu oddechowego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przewiduje skutki chorób układu oddechowego</li> <li>• omawia sposoby diagnozowania i leczenia wybranych chorób układu oddechowego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza pomiar objętości płuc z wykorzystaniem samodzielnie zrobionej aparatury oraz formułuje wnioski na podstawie uzyskanych wyników</li> <li>• przedstawia, na podstawie różnych źródeł wiedzy, argumenty przemawiające za wyborem określonych metod diagnozowania i leczenia niespecyficznych, nowych jednostek chorobowych lub nowych czynników wywołujących choroby układu oddechowego</li> </ul>
<b>6. Układ krążenia</b>					

26. Skład i funkcje krwi	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia nazwy składników krwi</li> <li>wymienia podstawowe funkcje krwi</li> <li>przedstawia przebieg procesu krzepnięcia krwi</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje składniki krwi</li> <li>omawia funkcje krwi</li> <li>porównuje elementy komórkowe krwi pod względem budowy</li> <li>wymienia nazwy i funkcje składników osocza</li> <li>wyjaśnia, na czym polega proces krzepnięcia krwi</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje składniki krwi</li> <li>porównuje składniki krwi pod względem pełnionych przez nie funkcji</li> <li>podaje zasady podziału leukocytów ze względu na obecność ziarnistości w ich cytoplazmie</li> <li>analizuje proces krzepnięcia krwi</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia związek między cechami elementów morfotycznych krwi a funkcjami pełnionymi przez te elementy</li> <li>określa, jaką rolę w procesie krzepnięcia krwi odgrywa trombina</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przewiduje skutki stanu chorobowego polegającego na krzepnięciu krwi wewnątrz naczyń</li> </ul>
27./28. Budowa i funkcje układu krwionośnego	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia funkcje układu krwionośnego</li> <li>podaje nazwy elementów układu krążenia</li> <li>podaje nazwy elementów serca człowieka</li> <li>określa położenie serca</li> <li>wyjaśnia, na czym polega automatyzm serca</li> <li>opisuje cykl pracy serca</li> <li>omawia funkcje naczyń wieńcowych</li> <li>wymienia typy naczyń krwionośnych</li> <li>odróżnia krwiobieg duży od krwiobiegu małego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje tętnice z żyłami pod względem budowy anatomicznej i pełnionych funkcji</li> <li>rozdziela typy sieci naczyń krwionośnych</li> <li>rozdziela rodzaje naczyń krwionośnych</li> <li>omawia przepływ krwi w krwiobiegu dużym i w krwiobiegu małym na podstawie schematu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia związek między budową anatomiczną i morfologiczną naczyń krwionośnych a pełnionymi przez nie funkcjami (z uwzględnieniem zastawek w żyłach)</li> <li>rozdziela zastawki w sercu</li> <li>omawia budowę układu przewodzącego serca</li> <li>porównuje krwiobieg duży z krwiobiegiem małym pod względem pełnionych funkcji</li> <li>interpretuje wyniki pomiarów tętna</li> <li>interpretuje wyniki pomiaru ciśnienia krwi</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje typy sieci naczyń krwionośnych</li> <li>analizuje sposób przepływu krwi w żyłach kończyn dolnych</li> <li>wyjaśnia, na czym polega automatyzm serca</li> <li>omawia różnicę między wartościami ciśnienia skurczowego a wartościami ciśnienia rozkurczowego krwi</li> <li>omawia sposób regulacji ciśnienia krwi w naczyniach</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia rolę układu krwionośnego w utrzymywaniu homeostazy</li> <li>wyjaśnia różnicę między układem wrotnym a siecią dziwną</li> <li>wyjaśnia przyczynę różnicy między wartościami ciśnienia skurczowego a wartościami ciśnienia rozkurczowego krwi oraz podaje argumenty potwierdzające, że nieprawidłowe wartości ciśnienia</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje prawidłowe wartości ciśnienia krwi i tętna człowieka</li> </ul>				krwi mogą zagrażać zdrowiu, a nawet życiu
29. Układ limfatyczny	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia funkcje układu limfatycznego</li> <li>wymienia nazwy narządów układu limfatycznego</li> <li>przedstawia budowę i funkcje naczyń limfatycznych</li> <li>określa sposób powstawania i funkcje limfy</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa funkcje narządów wchodzących w skład układu limfatycznego</li> <li>charakteryzuje cechy naczyń limfatycznych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje narządy układu limfatycznego pod względem pełnionych przez nie funkcji</li> <li>omawia skład limfy i jej rolę</li> <li>porównuje układ krwionośny z układem limfatycznym pod względem budowy i funkcji</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ocenia znaczenie prawidłowego funkcjonowania narządów tworzących układ limfatyczny</li> <li>omawia sposób powstawania limfy</li> <li>podaje argumenty potwierdzające, że układ krwionośny i układ limfatyczny stanowią integralną całość</li> <li>porównuje naczynia limfatyczne i żyły pod względem budowy</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na podstawie źródeł popularno-naukowych i naukowych, jakie znaczenie w utrzymywaniu homeostazy mają układ krwionośny i układ limfatyczny</li> </ul>
30. Choroby układu krążenia	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia sposoby zapobiegania chorobom układu krążenia</li> <li>wskazuje związek między stylem życia a chorobami układu krążenia</li> <li>wymienia metody diagnozowania chorób układu krążenia</li> <li>wymienia nazwy chorób układu krążenia (anemia, białaczka,</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia przyczyny chorób układu krążenia</li> <li>właściwie interpretuje wyniki morfologii krwi i lipidogramu</li> <li>charakteryzuje metody diagnozowania chorób układu krążenia</li> <li>wyjaśnia, dlaczego należy badać ciśnienie krwi</li> <li>charakteryzuje wybrane choroby układu krążenia</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że właściwy styl życia jest najważniejszym elementem profilaktyki chorób układu krążenia</li> <li>omawia przyczyny, objawy i profilaktykę chorób układu krążenia</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozdziela objawy chorób układu krążenia</li> <li>wyjaśnia, na czym polega niewydolność układu krążenia</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje metody diagnozowania poszczególnych chorób układu krążenia</li> <li>wyszukuje w różnych źródłach informacje na temat sposobów zapobiegania rozwojowi miażdżycy naczyń wieńcowych</li> </ul>

	nadciśnienie tętnicze, żylaki, miażdżyca, udar mózgu, choroba wieńcowa, zawał serca)				
<b>31-32. Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziałów „Układ oddechowy” i „Układ krążenia”</b>					
<b>7. Odporność organizmu</b>					
33./34. Budowa układu odpornościowego. Rodzaje odporności	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>antygen, przeciwciało, infekcja, patogen</i></li> <li>wymienia funkcje układu odpornościowego</li> <li>wymienia nazwy elementów układu odpornościowego</li> <li>wyjaśnia, na czym polega infekcja wirusowa</li> <li>określa znaczenie przeciwciał</li> <li>wymienia główne rodzaje odporności</li> <li>wymienia trzy linie obrony organizmu</li> <li>wymienia mechanizmy odporności humoralnej i komórkowej</li> <li>definiuje pojęcie <i>pamięć immunologiczna</i></li> <li>wyjaśnia znaczenie szczepień ochronnych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia rolę poszczególnych elementów układu odpornościowego</li> <li>wyjaśnia mechanizm infekcji</li> <li>opisuje działanie barier obronnych</li> <li>porównuje odporność nabytą z odpornością wrodzoną</li> <li>wyjaśnia mechanizm działania odporności wrodzonej</li> <li>porównuje odporność nieswoistą z odpornością swoistą</li> <li>wyjaśnia, na czym polegają humoralna i komórkowa odpowiedź immunologiczna</li> <li>rozdziela rodzaje odporności swoistej</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje poszczególne elementy układu odpornościowego</li> <li>wyjaśnia, na czym polega swoistość przeciwciał</li> <li>porównuje odporność komórkową z odpornością humoralną</li> <li>wyjaśnia mechanizm działania odporności nabytej</li> <li>wyjaśnia znaczenie pamięci immunologicznej</li> <li>porównuje pierwotną odpowiedź immunologiczną z wtórną odpowiedzią immunologiczną</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega rola poszczególnych tkanek, narządów, komórek i cząsteczek w reakcji odpornościowej</li> <li>określa rolę fagocytozy w reakcjach odpornościowych</li> <li>wskazuje różnice dotyczące czasu uruchamiania się mechanizmów odporności humoralnej i odporności komórkowej</li> <li>wyjaśnia celowość stosowania szczepionek</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje limfocyty biorące udział w reakcji odpornościowej pod względem pełnionych przez nie funkcji</li> <li>przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że apoptoza ma duże znaczenie dla zachowania homeostazy</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób oraz w jakich sytuacjach w organizmie tworzy się pamięć immunologiczna</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia sposoby nabierania odporności swoistej</li> <li>wyjaśnia, na czym polegają odpowiedź immunologiczna pierwotna i odpowiedź immunologiczna wtórna</li> </ul>				
35. Zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia czynniki osłabiające układ odpornościowy</li> <li>wymienia nazwy chorób autoimmunologicznych</li> <li>przedstawia reakcje alergiczne jako nadmierną reakcję układu odpornościowego</li> <li>definiuje pojęcie <i>główny układ zgodności tkankowej (MHC)</i></li> <li>przedstawia cel stosowania przeszczepów</li> <li>definiuje pojęcie <i>immunosupresja</i></li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia mechanizm reakcji alergicznej</li> <li>wykazuje, że alergia jest stanem nadwrażliwości organizmu</li> <li>podaje przyczyny konfliktu serologicznego</li> <li>analizuje na schemacie mechanizm stosowania immunosupresji w transplantacji szpiku kostnego</li> <li>charakteryzuje choroby autoimmunologiczne</li> <li>charakteryzuje przebieg zakażenia wirusem HIV</li> <li>omawia profilaktykę AIDS</li> <li>podaje przyczyny alergii</li> <li>wymienia podstawowe zasady, których należy przestrzegać przy przeszczepach</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia przyczyny nieprawidłowych reakcji odpornościowych</li> <li>omawia znaczenie antygenów zgodności tkankowej w transplantacjach</li> <li>przedstawia zasady przeszczepiania tkanek i narządów</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>dowodzi, że AIDS jest chorobą układu odpornościowego</li> <li>omawia znaczenie antygenów zgodności tkankowej w prawidłowym funkcjonowaniu układu odpornościowego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek zgodności tkankowej z immunosupresją oraz wykazuje ich znaczenie dla transplantologii</li> </ul>
<b>8. Układ moczowy</b>					

<p>36. Budowa i funkcjonowanie układu moczowego</p>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia funkcje układu moczowego</li> <li>wymienia nazwy zbędnych produktów przemiany materii</li> <li>wskazuje na schematach elementy układu moczowego i podaje ich nazwy</li> <li>podaje nazwy procesów zachodzących w nerkach podczas powstawania moczu</li> <li>określa lokalizację ośrodka wydalania</li> <li>podaje nazwę i miejsce powstawania i wydzielania hormonu regulującego produkcję moczu</li> <li>podaje nazwę hormonu produkowanego przez nerki i podaje jego rolę</li> <li>wymienia nazwy składników moczu pierwotnego i moczu ostatecznego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje narządy układu moczowego</li> <li>omawia budowę anatomiczną nerki</li> <li>opisuje na podstawie schematu cykl mocznikowy</li> <li>charakteryzuje procesy zachodzące w nefronie</li> <li>wymienia drogi wydalania zbędnych produktów przemiany materii</li> <li>omawia proces powstawania moczu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego cykl mocznikowy jest procesem anabolicznym</li> <li>porównuje sposoby wydalania trzech głównych produktów metabolizmu: amoniaku, dwutlenku węgla i nadmiaru wody</li> <li>omawia budowę i funkcje nefronu</li> <li>porównuje procesy zachodzące w nefronie</li> <li>porównuje skład i ilość moczu pierwotnego ze składem i ilością moczu ostatecznego</li> <li>wyjaśnia, jaką rolę odgrywają nerki w osmoregulacji</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia mechanizm wydalania moczu</li> <li>analizuje regulację objętości wydalanego moczu</li> <li>analizuje wpływ hormonów na funkcjonowanie nerek</li> <li>charakteryzuje wewnątrzwydzielniczą funkcję nerek</li> <li>opisuje rolę ADH w utrzymaniu równowagi wodnej organizmu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, jaką rolę odgrywa układ wydalniczy w utrzymywaniu homeostazy</li> <li>wyjaśnia mechanizm regulacji poziomu wody we krwi i w wydalonym moczu oraz wskazuje na rolę układu hormonalnego w tym mechanizmie</li> </ul>
<p>37. Choroby układu moczowego</p>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia metody diagnozowania chorób układu moczowego</li> <li>wymienia nazwy substancji znajdujących</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje metody diagnozowania chorób układu moczowego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje najczęstsze choroby układu moczowego</li> <li>ocenia znaczenie dializy</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje objawy chorób układu moczowego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>dowodzi dużego znaczenia badań moczu w diagnostyce chorób nerek</li> </ul>

	<p>się w moczu zdrowego człowieka</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia najczęstsze choroby układu moczowego</li> <li>wymienia przyczyny chorób układu moczowego</li> <li>przedstawia cel stosowania dializy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje wyniki badania składu moczu zdrowego człowieka</li> <li>wymienia cechy moczu zdrowego człowieka</li> <li>omawia zasady higieny układu moczowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia składniki moczu, które mogą wskazywać na chorobę lub uszkodzenie nerek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polegają hemodializa i dializa otrzewnowa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia na podstawie różnych źródeł, że moczu może być wykorzystywany do stawiania szybkich diagnoz, np. potwierdzania ciąży</li> </ul>
<b>38-39. Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziałów „Odporność organizmu” i „Układ moczowy”</b>					
<b>9. Układ nerwowy</b>					
40. Budowa i działanie układu nerwowego	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia nazwy podstawowych elementów układu nerwowego</li> <li>wymienia funkcje układu nerwowego</li> <li>podaje nazwy i funkcje części neuronu</li> <li>podaje funkcję osłonki mielinowej</li> <li>opisuje mechanizm przewodzenia impulsu nerwowego</li> <li>definiuje pojęcia: <i>impuls nerwowy, polaryzacja, depolaryzacja, repolaryzacja</i></li> <li>opisuje na podstawie schematu budowę</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia ogólną budowę układu nerwowego</li> <li>porównuje dendryty z aksonem</li> <li>rozdzieli neurony pod względem funkcjonalnym (neurony czuciowe, neurony ruchowe, neurony pośredniczące)</li> <li>charakteryzuje budowę synapsy chemicznej</li> <li>opisuje sposób przekazywania impulsu nerwowego przez neurony</li> <li>definiuje pojęcia: <i>potencjał spoczynkowy, potencjał czynnościowy</i></li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje elementy neuronu i omawia ich funkcje</li> <li>odróżnia potencjał spoczynkowy od potencjału czynnościowego</li> <li>wyjaśnia, na czym polegają: polaryzacja, depolaryzacja i repolaryzacja</li> <li>omawia proces przekazywania impulsów nerwowych między komórkami</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia funkcjonowanie synapsy chemicznej</li> <li>klasyfikuje i opisuje neuroprzekaźniki</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek budowy neuronu z funkcją przewodzenia impulsu nerwowego</li> </ul>

	<p>i działanie synapsy chemicznej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia przykłady neuroprzekaźników</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia rolę neuroprzekaźników pobudzających i neuroprzekaźników hamujących</li> </ul>			
41. Ośrodkowy układ nerwowy	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje nazwy elementów ośrodkowego układu nerwowego</li> <li>wymienia funkcje mózgowia</li> <li>wymienia nazwy płatów mózgowych i wskazuje na schemacie ich położenie</li> <li>przedstawia budowę i rolę rdzenia kręgowego na podstawie schematu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia budowę ośrodkowego układu nerwowego</li> <li>omawia rolę poszczególnych części mózgowia</li> <li>rozdziela płaty w korze mózgowej</li> <li>charakteryzuje budowę i funkcję rdzenia kręgowego</li> <li>porównuje położenie istoty szarej z położeniem istoty białej w mózgowiu i rdzeniu kręgowym</li> <li>omawia funkcje mózdzku</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje, że mózg jest częścią mózgowia</li> <li>charakteryzuje poszczególne części mózgowia</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje mózg i rdzeń kręgowy pod względem budowy i pełnionych funkcji</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia na podstawie literatury popularnonaukowej, dlaczego istota szara i istota biała są umiejscowione w mózgu i w rdzeniu kręgowym w odwrotny sposób</li> <li>weryfikuje na podstawie danych z czasopism popularnonaukowych prawdziwość stwierdzenia, że mózg wykorzystuje tylko 10% swoich możliwości</li> </ul>
42. Obwodowy układ nerwowy	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia budowę obwodowego układu nerwowego</li> <li>przedstawia funkcje obwodowego układu nerwowego</li> <li>definiuje pojęcia: <i>tuk oddechowy, odruch</i></li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia budowę nerwu</li> <li>przedstawia rolę nerwów czuciowych, nerwów ruchowych i nerwów mieszanych</li> <li>rozdziela nerwy czaszkowe i nerwy rdzeniowe</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje przebieg reakcji odruchowej</li> <li>porównuje odruchy warunkowe z odruchami bezwarunkowymi</li> <li>dzieli przykładowe odruchy na warunkowe i bezwarunkowe</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, w jaki sposób powstaje odruch warunkowy</li> <li>dowodzi znaczenia odruchów warunkowych w uczeniu się</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>planuje przebieg doświadczenia, którego celem będzie nauczenie psa, aby spał na swoim legowisku, a nie w łóżku dziecka</li> <li>podaje przykłady odruchów</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia rodzaje nerwów wyróżnione ze względu na kierunek przewodzenia informacji (nerwy ruchowe, nerwy czuciowe, nerwy mieszane)</li> <li>wymienia nazwy elementów łuku odruchowego</li> <li>definiuje pojęcia: <i>odrzuchy bezwarunkowe, odrzuchy warunkowe</i></li> <li>przedstawia przykłady odruchów warunkowych i odruchów bezwarunkowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje elementy łuku odruchowego</li> <li>opisuje przebieg reakcji odruchowej na podstawie schematu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje drogę, którą pokonuje impuls w łuku odruchowym w dowolnej sytuacji, np. po ułtuciu palca igłą</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób można wyrobić w sobie odruch uczenia się</li> </ul>		<p>bezwarynkowych oraz wyjaśnia, jakie mają one znaczenie dla funkcjonowania człowieka</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje, że powstanie odruchu warunkowego wymaga skojarzenia bodźca obojętnego z bodźcem kluczowym wywołującym odruch bezwarunkowy</li> </ul>
43. Autonomiczny układ nerwowy	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje części układu nerwowego pod względem funkcjonalnym</li> <li>wymienia elementy i funkcje układu autonomicznego</li> <li>podaje przykłady sytuacji, w których działa układ współczulny, oraz przykłady sytuacji, w których działa układ przywspółczulny</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozdziła somatyczny i autonomiczny układ nerwowy</li> <li>omawia funkcje układu autonomicznego</li> <li>wymienia struktury nerwowe autonomicznego układu nerwowego</li> <li>wyjaśnia, jakie znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania organizmu ma antagonistyczne działanie części</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje część współczulną autonomicznego układu nerwowego z częścią przywspółczulną tego układu pod względem budowy i funkcji</li> <li>przedstawia rolę autonomicznego układu nerwowego w utrzymywaniu homeostazy</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje antagonizm czynnościowy części współczulnej i części przywspółczulnej układu autonomicznego</li> <li>przedstawia lokalizację ośrodków nerwowych oraz zwojów nerwowych układu współczulnego i układu przywspółczulnego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ocenia aktywność części współczulnej i części przywspółczulnej w nietypowych sytuacjach oraz uzasadnia swoją ocenę</li> <li>wyjaśnia, dlaczego po stresującym wydarzeniu, np. egzaminie, nie ma się ochoty na spożywanie posiłku</li> </ul>

		współczulnej i części przywspółczulnej			
44. Higiena i choroby układu nerwowego	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje zasady higieny układu nerwowego</li> <li>• przedstawia znaczenie snu dla organizmu</li> <li>• definiuje pojęcie <i>uzależnienie</i></li> <li>• wymienia konsekwencje uzależnienia się od substancji psychoaktywnych, w tym dopalaczy</li> <li>• przedstawia wybrane choroby układu nerwowego (chorobę Alzheimera, chorobę Parkinsona, schizofrenię, depresję)</li> <li>• wymienia podstawowe metody diagnozowania chorób układu nerwowego (elektroencefalografia, tomografia komputerowa, magnetyczny rezonans jądrowy)</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje sposoby zmniejszania ryzyka powstawania uzależnień</li> <li>• ocenia znaczenie snu dla prawidłowego funkcjonowania organizmu</li> <li>• wyjaśnia znaczenie wczesnej diagnostyki w ograniczaniu społecznych skutków chorób układu nerwowego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia metody diagnozowania chorób układu nerwowego</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega mechanizm powstawania uzależnienia</li> <li>• dowodzi, że uzależnienie to choroba układu nerwowego</li> <li>• charakteryzuje przyczyny i objawy wybranych chorób układu nerwowego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia profilaktykę wybranych chorób układu nerwowego</li> <li>• ocenia na podstawie zdobytych informacji słuszność stwierdzenia, że telefony komórkowe mają negatywny wpływ na funkcjonowanie układu nerwowego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyszukuje w literaturze informacje na temat czynników ryzyka wystąpienia schizofrenii i depresji u człowieka</li> <li>• wyjaśnia, że uzależnienie jest chorobą związaną ze zwiększeniem poziomu dopaminy w tzw. układzie nagrody, i omawia wpływ uzależnień na organizm</li> </ul>
<b>10. Narządy zmysłów</b>					
45. Budowa i działanie narządu wzroku	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia rodzaje receptorów</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje poszczególne receptory</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje kryterium podziału receptorów</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia znaczenie widzenia dwuocznego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>receptor, adaptacja oka, akomodacja oka</i></li> <li>wymienia elementy oka</li> <li>wymienia elementy gałki ocznej</li> <li>określa funkcje poszczególnych elementów narządu wzroku</li> <li>wymienia nazwy wad wzroku</li> <li>wymienia przykłady chorób i zaburzeń widzenia (jaskra, zaćma, zwyrodnienie plamki, daltonizm)</li> <li>wskazuje podstawowe zasady higieny wzroku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia funkcje oka</li> <li>omawia budowę anatomiczną gałki ocznej</li> <li>przedstawia drogę, którą pokonuje światło w gałce ocznej</li> <li>wymienia cechy obrazu powstającego na siatkówce</li> <li>wyjaśnia, na czym polega akomodacja oka</li> <li>wymienia przyczyny wad wzroku</li> <li>omawia sposoby korygowania wad wzroku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia funkcje elementów gałki ocznej</li> <li>wyjaśnia, dlaczego człowiek może widzieć przestrzenie</li> <li>porównuje funkcję pręcików z funkcją czopków</li> <li>charakteryzuje wady wzroku i sposoby ich korekcji</li> <li>uzasadnia, że właściwa dieta, właściwe oświetlenie, unikanie zanieczyszczeń pyłowych oraz inne czynniki mają istotny wpływ dla utrzymywania oczu w dobrej kondycji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje wybrane choroby wzroku</li> <li>wskazuje i wyjaśnia różnice między akomodacją a adaptacją oka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia mechanizm powstawania obrazu</li> <li>wyszukuje w dostępnych źródłach informacje dotyczące produktów, które powinny być spożywane przez osoby pracujące przez długi czas przy monitorach</li> </ul>
46. Ucho – narząd zmysłu słuchu i zmysłu równowagi	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia nazwy elementów ucha</li> <li>przedstawia drogę, którą pokonuje dźwięk w uchu</li> <li>przedstawia budowę narządu równowagi</li> <li>określa podstawowe funkcje elementów narządu zmysłu słuchu i zmysłu równowagi</li> <li>wymienia negatywne skutki oddziaływania hałasu na</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje elementy ucha</li> <li>charakteryzuje budowę i funkcję narządu równowagi</li> <li>dowodzi szkodliwości hałasu dla zdrowia</li> <li>rozdzieli ucho zewnętrzne, ucho środkowe i ucho wewnętrzne</li> <li>opisuje drogę fal dźwiękowych i impulsu nerwowego prowadzącą do powstania wrażeń słuchowych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje elementy ucha pod względem budowy i pełnionych funkcji</li> <li>omawia mechanizm powstawania wrażeń słuchowych</li> <li>wyjaśnia, dlaczego człowiek może słyszeć</li> <li>omawia sposób działania narządu równowagi</li> <li>wyjaśnia zasadę działania narządu równowagi</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje, że receptory słuchu i równowagi są mechanoreceptorami</li> <li>określa zakres częstotliwości dźwięku, na który reaguje ludzkie ucho</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób trąbka słuchowa wyrównuje ciśnienie po obu stronach błony bębenkowej</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, w jaki sposób działa narząd równowagi, gdy człowiek się pochyla i gdy wykonuje ruchy obrotowe</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób narząd równowagi reaguje w nietypowych sytuacjach</li> </ul>

	funkcjonowanie organizmu				
47. Narządy smaku oraz węchu	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia budowę narządu smaku</li> <li>• przedstawia podstawowe funkcje narządu smaku</li> <li>• wymienia nazwy pięciu podstawowych smaków odczuwanych przez człowieka</li> <li>• przedstawia budowę narządu węchu</li> <li>• wymienia funkcje narządu węchu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia biologiczne znaczenie zmysłów smaku i węchu</li> <li>• charakteryzuje budowę narządów smaku i węchu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób powstają wrażenia smakowe i zapachowe</li> <li>• omawia budowę narządów smaku i węchu</li> <li>• opisuje mechanizm powstawania wrażeń węchowych i smakowych</li> <li>• wyjaśnia znaczenie adaptacyjne narządu węchu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje związek między budową narządów smaku i węchu a ich funkcjami</li> <li>• dowodzi, że komórki zmysłowe występujące w narządach smaku i węchu należą do chemoreceptorów</li> <li>• wykazuje znaczenie zmysłów węchu i smaku w ochronie organizmu przed zagrożeniami, np. przed zatruciem drogą oddechową lub drogą pokarmową</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje i przeprowadza obserwację dotyczącą współdziałania narządu smaku z narządem węchu z wykorzystaniem np. musów owocowo-warzywnych oraz formuluje wnioski na podstawie uzyskanych wyników obserwacji</li> </ul>
<b>48-49. Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Układ ruchu”</b>					
<b>11. Układ hormonalny</b>					
50. Budowa i rola układu hormonalnego	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia budowę układu hormonalnego</li> <li>• określa położenie gruczołów dokrewnych</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>hormon, gruczoł dokrewny</i></li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje gruczoły dokrewne</li> <li>• rozróżnia hormony tkankowe</li> <li>• przedstawia różnicę między działaniem hormonów steroidowych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia różnicę między budową gruczołu zewnątrzwydzielniczego a budową gruczołu wewnątrzwydzielniczego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia przyczyny różnic między działaniem hormonów steroidowych a działaniem hormonów niesteroidowych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dowodzi współdziałania różnych hormonów w regulacji tempa metabolizmu</li> <li>• wyjaśnia na podstawie literatury, w jaki sposób</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia gruczoły dokrewne</li> <li>wymienia nazwy hormonów wydzielanych przez poszczególne gruczoły dokrewne</li> <li>wymienia nazwy wybranych hormonów tkankowych</li> <li>dzieli hormony na steroidowe i niesteroidowe</li> </ul>	<p>a działaniem hormonów niesteroidowych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia rolę poszczególnych hormonów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje hormony ze względu na ich działanie</li> <li>omawia działanie wybranych hormonów tkankowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przyporządkowuje hormony do odpowiednich gruczołów na podstawie przedstawionych funkcji</li> <li>charakteryzuje rolę różnych hormonów w regulacji tempa metabolizmu</li> </ul>	<p>współdziałanie hormonów wpływa na utrzymywanie homeostazy</p>
51. Regulacja wydzielania hormonów	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcie <i>ujemne sprzężenie zwrotne</i></li> <li>przedstawia rolę podwzgórza i przysadki mózgowej w utrzymywaniu homeostazy</li> <li>wymienia nazwy hormonów podwzgórza i podaje ich funkcje</li> <li>wyjaśnia, jakie znaczenie dla funkcjonowania organizmu mają hormony tropowe</li> <li>przedstawia na podstawie schematu antagonistyczne działanie hormonów</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega antagonistyczne działanie hormonów</li> <li>podaje przykłady hormonów działających antagonistycznie</li> <li>omawia mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego na przykładzie regulacji pracy tarczycy</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia działanie hormonów podwzgórza</li> <li>omawia mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego na dowolnym przykładzie (tarczycy, kory nadnerczy)</li> <li>porównuje działanie układu hormonalnego z działaniem układu nerwowego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje, że podwzgórze i przysadka odgrywają nadrzędną rolę w regulacji hormonalnej</li> <li>dowodzi zasadności kontrolowania poziomu glukozy i wapnia we krwi</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje antagonistyczne działanie hormonów na przykładzie insuliny i glukagonu oraz kalcytoniny i parathormonu</li> <li>dowodzi istnienia związku między układem dokrewnym a układem nerwowym oraz wyjaśnia rolę tych układów w utrzymywaniu homeostazy</li> </ul>

52. Nadczynność i niedoczynność gruczołów dokrewnych. Stres	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>nadczynność gruczołu, niedoczynność gruczołu</i></li> <li>wymienia nazwy chorób wynikających z niedoboru i nadmiaru wybranych hormonów</li> <li>przedstawia profilaktykę i objawy cukrzycy</li> <li>wymienia różne typy stresorów</li> <li>podaje sposoby radzenia sobie ze stresem</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia objawy nadczynności i niedoczynności wybranych gruczołów wydzielania wewnętrznego</li> <li>omawia typy cukrzycy</li> <li>omawia objawy i przebieg choroby Hashimoto</li> <li>proponuje inne niż wymienione w podręczniku sposoby radzenia sobie ze stresem</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia diagnostykę i sposób leczenia cukrzycy</li> <li>podaje argumenty przemawiające za stosowaniem hormonalnej terapii zastępczej i przeciwko tej terapii</li> <li>porównuje stres krótkotrwały ze stresem długotrwałym</li> <li>charakteryzuje przebieg reakcji stresowej</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje typy cukrzycy</li> <li>wyjaśnia, jaką rolę odgrywa podwzgórze w reakcji stresowej</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia na podstawie różnych źródeł informacji zmiany, które zachodzą w organizmie podczas krótkotrwałego i długotrwałego stresu</li> </ul>
<b>12. Rozmnażanie i rozwój człowieka</b>					
53. Budowa i funkcje męskich narządów rozrodczych	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowe męskie cechy płciowe</li> <li>wymienia nazwy elementów męskiego układu rozrodczego</li> <li>wymienia funkcje męskich narządów płciowych</li> <li>przedstawia budowę jąder</li> <li>definiuje pojęcie <i>spermatogeneza</i></li> <li>przedstawia budowę plemnika</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje budowę i funkcje męskich narządów rozrodczych</li> <li>rozpoznaje na schemacie elementy męskiego układu rozrodczego</li> <li>wymienia fazy spermatogenezy</li> <li>omawia budowę plemnika</li> <li>wyjaśnia funkcje testosteronu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia budowę poszczególnych elementów męskiego układu rozrodczego</li> <li>omawia przebieg spermatogenezy</li> <li>określa funkcje elementów plemnika</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia znaczenie budowy i funkcji prącia w dostarczaniu plemników do organizmu kobiety</li> <li>wyjaśnia, dlaczego jądra są zarówno gonadami, jak i narządami wydzielania wewnętrznego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia związek między budową męskich narządów płciowych a ich funkcją</li> <li>wyjaśnia, jakie zmiany w ilości DNA w męskich komórkach płciowych zachodzą podczas spermatogenezy</li> </ul>

<p>54. Budowa i funkcje żeńskich narządów rozrodczych</p>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia pierwso-, drugo- i trzeciorzędowe żeńskie cechy płciowe</li> <li>wymienia nazwy elementów budujących żeński układ rozrodczy</li> <li>wymienia funkcje żeńskich narządów płciowych</li> <li>definiuje pojęcia: <i>oogeneza, cykl miesięczkowy</i></li> <li>wymienia fazy cyklu menstruacyjnego</li> <li>wymienia nazwy hormonów regulujących przebieg cyklu menstruacyjnego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje budowę i funkcje żeńskich narządów rozrodczych</li> <li>rozdziela zewnętrzne i wewnętrzne narządy żeńskiego układu rozrodczego</li> <li>rozpoznaje na schemacie elementy żeńskiego układu rozrodczego</li> <li>wymienia fazy oogenezy</li> <li>wyjaśnia funkcje żeńskich hormonów płciowych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia budowę poszczególnych elementów żeńskiego układu rozrodczego</li> <li>charakteryzuje przebieg oogenezy</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób żeński układ rozrodczy jest przystosowany do ciąży i porodu</li> <li>przedstawia zmiany zachodzące w błonie śluzowej macicy w czasie cyklu miesięczkowego</li> <li>określa zmiany zachodzące w jajnikach w czasie cyklu miesięczkowego</li> <li>omawia budowę i funkcje komórki jajowej</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega hormonalna regulacja cyklu miesięczkowego</li> <li>opisuje zmiany, które zachodzą w jajniku i w macicy podczas poszczególnych faz cyklu miesięczkowego</li> <li>wyjaśnia rolę syntetycznych żeńskich hormonów płciowych w regulacji cyklu miesięczkowego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia związek między budową a funkcjami żeńskich narządów płciowych</li> <li>porównuje oogenezę ze spermatogenezą</li> <li>wyjaśnia, dlaczego podczas oogenezy w żeńskich komórkach płciowych zmienia się ilość DNA</li> </ul>
<p>55. Rozwój człowieka</p>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>zapłodnienie, implantacja</i></li> <li>wymienia nazwy etapów rozwoju zarodkowego i rozwoju płodowego</li> <li>wymienia nazwy błon płodowych</li> <li>wymienia funkcje łożyska</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje przebieg okresu zarodkowego i okresu płodowego</li> <li>określa funkcje błon płodowych</li> <li>omawia znaczenie łożyska</li> <li>ocenia znaczenie diagnostyki prenatalnej</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia przebieg zapłodnienia</li> <li>charakteryzuje etapy rozwoju zarodkowego</li> <li>charakteryzuje rozwój płodowy</li> <li>omawia przebieg implantacji zarodka</li> <li>charakteryzuje budowę łożyska</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia wędrówkę plemników w poszczególnych częściach żeńskiego układu rozrodczego</li> <li>omawia metody badań prenatalnych</li> <li>porządkuje informacje z różnych źródeł dotyczące stosowania</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia propozycje obniżenia kosztów społecznych związanych z wydłużaniem się okresu starości</li> <li>podaje argumenty przemawiające za wykonywaniem badań prenatalnych</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia zmiany zachodzące w organizmie kobiety w okresie ciąży</li> <li>wymienia czynniki wpływające na przebieg ciąży</li> <li>wymienia nazwy badań prenatalnych</li> <li>wymienia etapy rozwoju postnatalnego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje etapy rozwoju postnatalnego</li> <li>wymienia skutki wydłużania się okresu starości</li> <li>wymienia substancje, które są transportowane przez łożysko</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ocenia znaczenie bariery, którą tworzy łożysko</li> <li>przedstawia działania, dzięki którym można ograniczyć negatywne skutki wydłużania się okresu starości</li> </ul>	właściwej diety i prowadzenia właściwego stylu życia przez kobietę w czasie ciąży oraz przedstawia je na forum klasy	
56. Higiena i choroby układu rozrodczego	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia zasady higieny układu rozrodczego</li> <li>wymienia metody diagnozowania chorób układu rozrodczego</li> <li>wymienia nazwy chorób układu rozrodczego i chorób przenoszonych drogą płciową (kiła, rzeżączka, chlamydia, zakażenie wirusem brodawczaka ludzkiego, grzybice narządów płciowych)</li> <li>wymienia zasady zapobiegania rozprzestrzenianiu się chorób przenoszonych drogą płciową</li> <li>wymienia zasady profilaktyki raka piersi u kobiet i raka jąder u mężczyzn</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ocenia zagrożenia wynikające z zakażenia chorobami przenoszonymi drogą płciową</li> <li>charakteryzuje metody diagnozowania chorób układu rozrodczego</li> <li>przyporządkowuje chorobom układu rozrodczego źródła zakażenia</li> <li>przedstawia profilaktykę raka jąder i przerostu gruczołu krokowego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje wybrane choroby układu rozrodczego</li> <li>przedstawia działania, które pozwalają ustrzec się przed chorobami przenoszonymi drogą płciową</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia metody diagnozowania, leczenia i profilaktyki raka szyjki macicy</li> <li>konstruuje zalecenia dotyczące przestrzegania zasad higieny okolic intymnych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje znaczenie, jakie dla zachowania zdrowia mają regularne wizyty u ginekologa, a mężczyzn – u urologa</li> <li>podaje argumenty przemawiające za przeprowadzaniem częstych badań kontrolnych, dzięki którym można wykryć chorobę nowotworową w stadium, w którym prawdopodobieństwo jej wyleczenia jest bardzo wysokie</li> </ul>



57-58. Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziałów „Układ hormonalny” i „Rozmnażanie i rozwój człowieka”

## Klasa II - zakres rozszerzony

Lp.	Temat	Poziom wymagań				
		ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
<b>1. Bezkomórkowe czynniki zakaźne</b>						
1.	Organizacja pracy na lekcji biologii. Powtórzenie wiadomości z klasy 1					
2. 3.	<b>Wirusy – molekularne pasożyty</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia budowę wirusów jako bezkomórkowych form infekcyjnych</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>wirion, odwrotna transkrypcja</i></li> <li>• wymienia cechy wirusów</li> <li>• wymienia drogi rozprzestrzeniania się wybranych chorób wirusowych roślin, zwierząt i człowieka</li> <li>• przedstawia zasady profilaktyki wybranych chorób wirusowych</li> <li>• wskazuje znaczenie wirusów</li> <li>• wymienia choroby wirusowe człowieka, zwierząt i roślin</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje budowę wirionu</li> <li>• omawia przebieg cyklu lizogenicznego i cyklu litycznego bakteriofaga</li> <li>• omawia cykl infekcyjny zwierzęcego wirusa DNA</li> <li>• omawia cykl infekcyjny retrowirusa (wirusa HIV)</li> <li>• wskazuje, jakie znaczenie w zwalczaniu wirusów mają szczepienia ochronne</li> <li>• opisuje drogi rozprzestrzeniania się infekcji wirusowych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia, że wirusy nie są organizmami</li> <li>• wyjaśnia różnicę między cyklem litycznym a cyklem lizogenicznym</li> <li>• wyjaśnia znaczenie odwrotnej transkrypcji w cyklu infekcyjnym retrowirusa</li> <li>• klasyfikuje wirusy na podstawie rodzaju kwasu nukleinowego, morfologii, typu komórki gospodarza i sposobu infekcji oraz podaje odpowiednie ich przykłady</li> <li>• charakteryzuje wybrane choroby wirusowe człowieka</li> <li>• wskazuje zagrożenia wynikające z infekcji dokonywanych przez wirusy onkogenne</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje formy wirusów pod względem budowy morfologicznej</li> <li>• porównuje przebieg cyklu lizogenicznego bakteriofaga z cyklem zwierzęcego wirusa DNA</li> <li>• wyjaśnia działanie szczepionek stosowanych w profilaktyce chorób wirusowych</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego niektóre wirusy, np. HIV, są trudno rozpoznawalne przez układ odpornościowy człowieka</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje, że obecnie do leczenia chorób człowieka można wykorzystywać wirusy</li> <li>• wyjaśnia skutki działania wirusów onkogennych w organizmie człowieka</li> <li>• wykazuje związek budowy wirusa ze sposobem infekowania komórek</li> </ul>

4.	<b>Wiroidy i priony – swoiste czynniki infekcyjne</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>wiroid</i>, <i>prion</i></li> <li>• wymienia cechy wiroidów i prionów</li> <li>• wymienia choroby wywołane przez wiroidy i priony</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia wiroidy jako jednoniciowe, koliste cząsteczki RNA infekujące rośliny</li> <li>• omawia priony jako czynniki infekcyjne</li> <li>• wskazuje metody profilaktyki chorób prionowych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnienia, że priony jako białkowe czynniki infekcyjne mogą być przyczyną niektórych chorób degeneracyjnych OUN</li> <li>• charakteryzuje wybrane choroby wywołane przez wiroidy i priony</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia różnice między wiroidem a wirusem</li> <li>• wyjaśnia sposoby zapobiegania chorobom wywołanym przez priony</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia prawdopodobny mechanizm chorobotwórczego działania wiroidów i prionów</li> </ul>
<b>2. Różnorodność prokariotów, protistów, grzybów i porostów</b>						
5.	<b>Klasyfikowanie organizmów</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia zadania systematyki</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>gatunek</i>, <i>narząd homologiczny</i>, <i>narząd analogiczny</i></li> <li>• wymienia główne rangi taksonów</li> <li>• wymienia kryteria klasyfikowania organizmów według metod opartych na podobieństwie oraz pokrewieństwie organizmów</li> <li>• wymienia nazwy pięciu królestw świata organizmów</li> <li>• omawia charakterystyczne cechy organizmów należących do każdego z pięciu królestw</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcie: <i>takson</i>, <i>kladogram</i>, <i>takson monofiletyczny</i>, <i>takson parafiletyczny</i>, <i>takson polifiletyczny</i></li> <li>• ocenia znaczenie systematyki</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega nazewnictwo binominalne gatunków i podaje nazwisko jego twórcy</li> <li>• wyjaśnia zasady konstruowania klucza dwudzielnego do oznaczania gatunków</li> <li>• charakteryzuje współczesny system klasyfikacji organizmów</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polega hierarchiczny układ rang jednostek taksonomicznych</li> <li>• określa stanowisko systematyczne wybranego gatunku rośliny i zwierzęcia</li> <li>• wyjaśnia różnice między narządami analogicznymi a narządami homologicznymi</li> <li>• wskazuje w nazwie gatunku nazwę rodzajową i epitet gatunkowy</li> <li>• wyjaśnia różnicę między naturalnym a sztucznym systemem klasyfikacji</li> <li>• porównuje cechy organizmów należących do</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje i ocenia sposoby klasyfikowania organizmów oparte na metodach fenetycznych i filogenetycznych</li> <li>• oznacza gatunki, wykorzystując klucz w postaci graficznej lub numerycznej</li> <li>• ocenia stopień pokrewieństwa organizmów na podstawie analizy kladogramów</li> <li>• określa znaczenie biologii molekularnej w określaniu pokrewieństwa</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• konstruuje klucz służący do oznaczania przykładowych gatunków organizmów</li> <li>• wykazuje różnice między narządami homologicznymi a analogicznymi i podaje ich nietypowe przykłady</li> <li>• wykazuje, że konieczne było wprowadzenie nowego systemu klasyfikacji organizmów opartego na domenach</li> </ul>

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

		i odpowiadające im drogi zakażenia				
8. 9. 10.	<b>Protisty – proste organizmy eukariotyczne</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia czynności życiowe protistów</li> <li>omawia budowę komórek protistów zwierzęcych</li> <li>wymienia sposoby odżywiania się protistów</li> <li>definiuje pojęcia: <i>pellikula, endocytoza, egzocytoza, zarodnik, przemiana pokoleń, miksotrofizm</i></li> <li>charakteryzuje przebieg rozmnażania się bezpłciowego i płciowego protistów</li> <li>wymienia przedstawicieli poszczególnych typów protistów</li> <li>przedstawia cel i przebieg koniugacji u orzęsków</li> <li>wymienia rodzaje materiałów zapasowych występujących u protistów roślinopodobnych</li> <li>wymienia charakterystyczne cechy budowy protistów roślinopodobnych</li> <li>omawia sposób odżywiania się protistów roślinopodobnych</li> <li>wymienia cechy charakterystyczne dla protistów grzybopodobnych</li> <li>podaje przykłady pozytywnego i negatywnego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozdzieli rodzaje ruchów u protistów zwierzęcych</li> <li>wyjaśnia rolę wodniczek w odżywianiu i wydalaniu protistów zwierzęcych</li> <li>wyróżni główne rodzaje plech u protistów roślinopodobnych</li> <li>wymienia typy zapłodnienia występujące u protistów</li> <li>porównuje cechy poszczególnych typów protistów</li> <li>wymienia barwniki fotosyntetyczne u protistów roślinopodobnych</li> <li>wymienia cechy budowy charakterystyczne dla poszczególnych typów protistów zwierzęcych, roślinopodobnych i grzybopodobnych</li> <li>przedstawia przemiany faz jądrowych w cyklach rozwojowych protistów</li> <li>opisuje na podstawie schematu cykl rozwojowy pantofelka</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa kryterium klasyfikacji protistów</li> <li>wymienia i charakteryzuje sposób funkcjonowania organelli ruchu u protistów</li> <li>wyjaśnia, na czym polega różnica między pinocytózą a fagocytózą</li> <li>omawia proces osmoregulacji zachodzący u protistów zwierzęcych</li> <li>wykazuje różnice w przebiegu koniugacji u bakterii i pantofelka</li> <li>omawia cykl rozwojowy zarodźca malarii, listownicy, maworka</li> <li>wyjaśnia związek budowy z trybem życia protistów</li> <li>wymienia cechy charakterystyczne plech protistów roślinopodobnych</li> <li>porównuje typy zapłodnienia u protistów</li> <li>proponuje działania profilaktyczne pozwalające na uniknięcie zarażenia protistami chorobotwórczymi</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego osmoregulacja i wydalanie mają szczególne znaczenie dla protistów słodkowodnych</li> <li>uzasadnia różnicę między cyklem rozwojowym z mejozą pregamiczną a cyklem rozwojowym z mejozą postgamiczną</li> <li>przedstawia choroby wywołane przez protisty</li> <li>omawia przemianę pokoleń z dominującym sporofitem na przykładzie listownicy</li> <li>porównuje cykle rozwojowe zarodźca malarii, maworka, pantofelka i listownicy</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zjawisko endosymbiozy wtórnej jako procesu powstawania chloroplastów u protistów roślinopodobnych</li> <li>wyjaśnia, dlaczego protisty żyjące w wodach słonych oraz protisty pasożytnicze nie potrzebują mechanizmów osmoregulacji</li> <li>uzasadnia, że istnienie niektórych protistów ma istotne znaczenie dla funkcjonowania różnych gatunków zwierząt</li> </ul>

		<p>znaczenia protistów w przyrodzie i dla człowieka</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia wybrane choroby wywołane przez protisty i drogi ich zarażenia</li> </ul>				
11. 12. 13.	<b>Grzyby – heterotroficzne beztkankowce</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje cechy charakterystyczne grzybów</li> <li>wymienia rodzaje strzępek</li> <li>definiuje pojęcia: <i>grzybnia, strzępka, owocnik, mikoryza</i></li> <li>wymienia formy morfologiczne grzybów</li> <li>podaje sposoby rozmnażania bezpłciowego i płciowego grzybów</li> <li>wymienia przedstawicieli poszczególnych typów grzybów</li> <li>przedstawia znaczenie grzybów w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego grzyby są plechowcami</li> <li>rozdziela poszczególne fazy jądrowe w cyklach rozwojowych grzybów: haplofazę, diplofazę, dikariofazę</li> <li>omawia sposoby oddychania grzybów</li> <li>rozdziela poszczególne typy grzybów</li> <li>przedstawia przebieg zapłodnienia zachodzącego u grzybów (plazmogamia i kariogamia)</li> <li>określa wpływ grzybów na zdrowie i życie człowieka</li> <li>rozdziela rodzaje strzępek</li> <li>wymienia rodzaje zarodników</li> <li>charakteryzuje korzyści dla obu organizmów uczestniczących w mikoryzie</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje sposoby rozmnażania się grzybów</li> <li>omawia etapy cyklu rozwojowego sprężniowców, workowców i podstawczaków</li> <li>porównuje cechy budowy i fizjologii poszczególnych typów grzybów</li> <li>wymienia gatunki grzybów saprobiontycznych, pasożytniczych i symbiotycznych</li> <li>przedstawia zasady profilaktyki wybranych chorób człowieka wywołanych przez grzyby</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa kryteria klasyfikacji grzybów</li> <li>porównuje typy mikoryz</li> <li>wskazuje różnice między zarodnikami – mitosporami – a mejosporami oraz między egzosporami a endosporami</li> <li>wskazuje fazę dominującą w cyklach rozwojowych sprężniaków, workowców i podstawczaków</li> <li>wskazuje różnice między różnymi sposobami rozmnażania płciowego grzybów</li> <li>wskazuje konieczność respektowania zasad profilaktyki chorób wywołanych przez grzyby</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia przebieg cyklu rozwojowego grzyba, posługując się nietypowym przykładem zaczerpniętym z innego źródła wiedzy niż podręcznik</li> <li>wyjaśnia przemianę faz jądrowych, wskazując, która z nich jest dominująca</li> </ul>

14.	<b>Porosty – organizmy dwuskładnikowe</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia znaczenie grzybów i porostów</li> <li>• przedstawia budowę i sposób życia porostu</li> <li>• opisuje miejsca występowania porostów</li> <li>• charakteryzuje rodzaje plech porostów</li> <li>• wymienia sposoby rozmnażania się porostów (urwistki i wyrostki)</li> <li>• wyjaśnia znaczenie porostów jako organizmów pionierskich oraz bioindykatorów (gatunków wskaźnikowych)</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia strategię życiową porostów</li> <li>• przedstawia zależność pomiędzy grzybami a zielenicami lub sinicami tworzącymi porosty</li> <li>• wymienia rodzaje plech porostów</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje rodzaje plech porostów</li> <li>• wyjaśnia wpływ tlenku siarki (IV) na występowanie porostów w przyrodzie</li> <li>• przedstawia znaczenie porostów w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• określa rolę rozmnożeń w rozmnażaniu porostów</li> <li>• wyjaśnia związek między organizmami wchodzącymi w skład plechy porostu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje rolę porostów jako bioindykatorów w przyrodzie, posługując się nietypowymi przykładami na podstawie różnych źródeł wiedzy</li> </ul>
15.	<b>Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziałów „Bezkomórkowe czynniki zakaźne” i „Różnorodność prokariotów, protistów, grzybów i porostów”</b>					
<b>3. Różnorodność roślin</b>						
16.	<b>Rośliny pierwotnie wodne</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia formy morfologiczne roślin pierwotnie wodnych</li> <li>• wymienia cechy charakterystyczne dla roślin pierwotnie wodnych</li> <li>• przedstawia znaczenie krasnorostów i zielenic w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje glaukocystofity, krasnorosty i zielenice</li> <li>• opisuje rozmnażanie roślin pierwotnie wodnych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje formy morfologiczne roślin pierwotnie wodnych</li> <li>• omawia przemianę pokoleń na przykładzie ulwy</li> <li>• opisuje endosymbiozy pierwotną</li> <li>• rozróżnia zielenice, krasnorosty i glaukocystofity</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje krasnorosty i zielenice pod względem budowy i środowiska występowania</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega przemiana faz jądrowych połączona z przemianą pokoleń u roślin pierwotnie wodnych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia argumenty przemawiające za przynależnością zielenic, krasnorostów i glaukocystofitów do królestwa roślin</li> <li>• wyjaśnia różnicę między endosymbiozą pierwotną a endosymbiozą wtórną</li> </ul>

17.	<b>Rośliny lądowe i wtórnie wodne</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje cechy budowy roślin, które umożliwiły im zasiedlenie środowiska lądowego</li> <li>• wymienia grupy systematyczne roślin</li> <li>• definiuje pojęcie: <i>telom</i></li> <li>• wymienia przykłady adaptacji roślin do życia na lądzie</li> <li>• wymienia formy ekologiczne roślin</li> <li>• wymienia ogólne cechy roślin zarodnikowych i roślin nasiennych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• określa różnice między warunkami życia w wodzie i na lądzie</li> <li>• określa pochodzenie roślin lądowych</li> <li>• charakteryzuje rynniofity</li> <li>• wymienia cechy świadczące o bliskim pokrewieństwie roślin lądowych i zielenic</li> <li>• przedstawia znaczenie obecności ligniny w ścianach komórkowych roślin</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje poszczególne grupy ekologiczne roślin</li> <li>• omawia założenia teorii telomowej</li> <li>• opisuje adaptacje roślin okrytozalążkowych do życia w środowisku lądowym</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje warunki panujące w wodzie i na lądzie</li> <li>• wykazuje znaczenie cech adaptacyjnych roślin do życia na lądzie</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia różnice w sposobie rozprzestrzeniania się lądowych roślin zarodnikowych i nasiennych</li> </ul>
18. 19. 20.	<b>Tkanki roślinne</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia rodzaje tkanek roślinnych</li> <li>• wyjaśnia pojęcie: <i>tkanka</i></li> <li>• określa rolę tkanek twórczych</li> <li>• wymienia charakterystyczne cechy tkanek stałych</li> <li>• omawia budowę epidermy</li> <li>• określa, czym jest korkowica</li> <li>• określa funkcje tkanek okrywających</li> <li>• wymienia rodzaje tkanek miękkiszowych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikuje i identyfikuje tkanki roślinne</li> <li>• wymienia charakterystyczne cechy tkanek twórczych</li> <li>• wymienia merystemy pierwotne i wtórne oraz określa ich funkcje</li> <li>• określa lokalizację merystemów w roślinie</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikuje tkanki ze względu na różne kryteria podziału</li> <li>• wymienia wytwory epidermy</li> <li>• podaje i opisuje cechy budowy drewna i łyka, które umożliwiają tym tkankom przewodzenie substancji</li> <li>• omawia efekty działania kambium i fellogenu</li> <li>• omawia znaczenie utworów wydzielniczych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia różnicę pomiędzy tkankami twórczymi a tkankami stałymi</li> <li>• porównuje budowę epidermy z budową ryzodermy</li> <li>• charakteryzuje sposób powstawania, budowę oraz znaczenie korkowicy</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje różnicę między wzrostem dyfuzyjnym ograniczonym a wzrostem dyfuzyjnym nieograniczonym</li> <li>• wyjaśnia różnicę między różnymi typami wiązek przewodzących</li> <li>• analizuje i wyjaśnia przystosowania tkanek przewodzących, które</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia budowę i funkcje tkanek wzmacniających</li> <li>• przedstawia budowę i funkcje tkanek przewodzących</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje działanie merystemów pierwotnych i wtórnych</li> <li>• omawia znaczenie wytworów epidermy</li> <li>• przedstawia znaczenie aparatów szparkowych i kutykuli dla roślin lądowych</li> <li>• omawia budowę i funkcję poszczególnych rodzajów miękiszu</li> <li>• wymienia wewnętrzne i zewnętrzne utwory wydzielnicze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje tkanki wzmacniające</li> <li>• rozpoznaje poszczególne tkanki roślinne na preparatach mikroskopowych, rysunkach, schematach i mikro fotografiach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje budowę i funkcję tkanek przewodzących</li> <li>• klasyfikuje i opisuje wiązki przewodzące</li> <li>• porównuje wewnętrzne i zewnętrzne utwory wydzielnicze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ułatwiają transport substancji w roślinie</li> </ul>
21.	<b>Zarodek – początkowe stadium sporofitu roślin</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcie: <i>zarodek</i></li> <li>• przedstawia budowę nasienia rośliny</li> <li>• dzieli rośliny okrytonasienne na jednoliścienne i dwuliścienne</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia rolę bielma dla rozwijającego się zarodka</li> <li>• przyporządkowuje odpowiednie rodzaje nasion do poszczególnych grup systematycznych roślin nasiennych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretuje nazwę roślin jednoliściennych i dwuliściennych pod kątem obecności liścieni</li> <li>• omawia proces kiełkowania nasienia</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje budowę zarodka, uwzględniając funkcje poszczególnych części</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje i wyjaśnia rolę hipokotylu i epikotyłu</li> </ul>
22. 23.	<b>Korzeń – organ podziemny rośliny</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia główne funkcje korzenia</li> <li>• przedstawia i rozróżnia systemy korzeniowe</li> <li>• charakteryzuje budowę strefową korzenia</li> <li>• wymienia modyfikacje budowy korzeni</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje budowę palowego i wiązkowego systemu korzeniowego oraz uzasadnia, że systemy te stanowią adaptację do warunków środowiska</li> <li>• omawia etapy przyrostu na grubość korzenia</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje modyfikacje budowy korzeni</li> <li>• porównuje budowę pierwotną korzenia z budową wtórną</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób następuje przyrost korzenia na grubość</li> <li>• porównuje różne modyfikacje korzenia i określa ich znaczenie dla rośliny</li> <li>• uzasadnia, że modyfikacje korzeni są</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje sposoby powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w korzeniu, uwzględniając efekty ich działalności</li> </ul>

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

		<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia charakterystyczne cechy mchów i na tej podstawie identyfikuje organizm jako przedstawiciela mszaków</li> <li>opisuje budowę gametofitu mchów</li> <li>przedstawia sposoby rozmnażania się mchów</li> <li>podaje znaczenie mchów w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia cykl rozwojowy mchów na przykładzie płonika pospolitego</li> <li>określa znaczenie wody w cyklu rozwojowym mchu</li> <li>określa rolę poszczególnych elementów gametofitu i sporofitu mchów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje pokolenie diploidalne i haploidalne w cyklu rozwojowym mchu</li> <li>określa miejsce zachodzenia i znaczenie mejozy w cyklu rozwojowym mchów</li> </ul>	<p>heteromorficzna przemiana pokoleń</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje budowę gametofitu z budową sporofitu u mchów</li> <li>omawia znaczenie torfu dla człowieka</li> </ul>	<p>rośliny występują w zwartych kępach</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, w jaki sposób mchy wpływają na regulację bilansu wodnego biocenozy lasu</li> </ul>
28. 29.	<b>Paprotniki – zarodnikowe rośliny naczyniowe</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia charakterystyczne cechy paprotników i na tej podstawie identyfikuje przedstawiony organizm jako przedstawiciela paprotników</li> <li>wymienia przykłady gatunków paprociowych, widłakowych i skrzypowych</li> <li>opisuje budowę gametofitu i sporofitu paprotników</li> <li>podaje znaczenie paprotników w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje paprociowe, widłakowe i skrzypowe</li> <li>na podstawie schematu przedstawia cykl rozwojowy nercznicy samczej, skrzypu polnego</li> <li>określa rolę poszczególnych elementów gametofitu i sporofitu paprotników</li> <li>charakteryzuje znaczenie paprotników w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>wyjaśnia pochodzenie węgla kamiennego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia budowę morfologiczną i anatomiczną paprotników</li> <li>analizuje cykl rozwojowy nercznicy samczej, skrzypu polnego</li> <li>omawia cykl rozwojowy rośliny różnozarodnikowej na przykładzie widliczki ostrozębnej</li> <li>charakteryzuje przedstawicieli paprociowych, widłakowych i skrzypowych</li> <li>wyróżnia cechy wspólne dla cykli rozwojowych paprotników</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje cechy paprociowych, które zdecydowały o opanowaniu środowiska lądowego i osiągnięciu większych rozmiarów niż mszaki</li> <li>porównuje cykle rozwojowe paprociowych, skrzypowych i widłakowych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia, dlaczego paprotniki należą do roślin naczyniowych</li> <li>podaje cechy wspólne dla paprociowych, skrzypowych i widłakowych oraz argumentuje swoją odpowiedź</li> </ul>
30. 31.	<b>Rośliny nasienne. Rośliny nagozalążkowe</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia cechy charakterystyczne dla roślin nasiennych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia przystosowania roślin nagozalążkowych do lądowego trybu życia</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia znaczenie kwiatu, nasion, zalążka i łagiewki pyłkowej u roślin nagozalążkowych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje budowę sporofitu z budową gametofitu rośliny nagozalążkowej</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje cykle rozwojowe paprotników oraz nagozalążkowych i na tej podstawie określa,</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>zapłodnienie, zapylenie</i></li> <li>wymienia cechy charakterystyczne dla roślin nagozalążkowych</li> <li>przedstawia budowę roślin nagozalążkowych na przykładzie sosny zwyczajnej</li> <li>określa, czym są gametofit męski i żeński u roślin nagozalążkowych</li> <li>wyjaśnia genezę nazwy: <i>nagozalążkowe</i></li> <li>przedstawia budowę szyszki i nasienia sosny zwyczajnej</li> <li>przedstawia znaczenie roślin nagozalążkowych w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia cechy nasiennych występujące u nagozalążkowych</li> <li>charakteryzuje głównych przedstawicieli roślin nagozalążkowych</li> <li>przedstawia budowę kwiatu męskiego i kwiatu żeńskiego nagozalążkowych</li> <li>na podstawie schematu przedstawia rozwój makrospory i mikrospory oraz gametofitu żeńskiego i gametofitu męskiego nagozalążkowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia budowę oraz rozwój gametofitu męskiego i żeńskiego rośliny nagozalążkowej</li> <li>wyjaśnia przebieg cyklu rozwojowego rośliny nagozalążkowej na przykładzie sosny zwyczajnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek między budową nasienia a sposobem rozprzestrzeniania się nasion roślin nagozalążkowych</li> </ul>	<p>jakie cechy pojawiły się u roślin nagozalążkowych oraz wyjaśnia ich znaczenie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia budowę kwiatu rośliny nagozalążkowej i określa elementy homologiczne do struktur występujących u paprotników</li> </ul>
32. 33.	<b>Rośliny okrytozalążkowe</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia cechy roślin okrytozalążkowych</li> <li>definiuje pojęcie: <i>kwiatostan</i></li> <li>określa, czym jest gametofit męski i gametofit żeński u roślin okrytozalążkowych</li> <li>wymienia formy roślin okrytozalążkowych</li> <li>wyjaśnia genezę nazwy <i>rośliny okrytozalążkowe</i></li> <li>omawia budowę kwiatu obupłciowego i wiatropylnego roślin okrytozalążkowych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozdzieli rośliny jednoroczne od dwuletnich i bylin</li> <li>podaje przykłady różnych typów kwiatostanów</li> <li>omawia przebieg cyklu rozwojowego roślin okrytozalążkowych</li> <li>podaje cechy budowy kwiatu zapyłanego przez zwierzęta</li> <li>podaje mechanizmy ochrony roślin przed samozapyleniem</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia rodzaje kwiatów u roślin jednopiennych i dwupiennych</li> <li>omawia funkcje elementów kwiatu obupłciowego u rośliny okrytozalążkowej</li> <li>omawia budowę oraz rozwój gametofitu męskiego i gametofitu żeńskiego u rośliny okrytozalążkowej</li> <li>wyjaśnia związek między zapyleniem a zapłodnieniem</li> <li>wyjaśnia na przykładach związek między budową kwiatu rośliny</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje różnice między kwiatem wiatropylnym a kwiatem owadopylnym</li> <li>wykazuje związek budowy kwiatów ze sposobem zapylenia</li> <li>wyjaśnia różnicę między samozapyleniem a zapyleniem krzyżowym</li> <li>rozdzieli typy kwiatostanów i wymienia przykłady roślin, u których dany typ kwiatostanu występuje</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia, dlaczego rośliny unikają samozapylenia</li> <li>wyjaśnia mechanizmy ochrony roślin przed samozapyleniem</li> <li>wymienia cechy roślin okrytozalążkowych odróżniające je od nagozalążkowych i wykazuje znaczenie adaptacyjne tych cech</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje budowę sporofitu roślin okrytozalążkowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia przebieg podwójnego zapłodnienia u roślin okrytozalążkowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>okrytozalążkowej a sposobem jego zapylania</li> <li>• charakteryzuje mechanizmy zapobiegające samozapyleniu</li> <li>• omawia przebieg i efekty podwójnego zapłodnienia</li> </ul>		
34.	<b>Rozprzestrzenianie się roślin okrytozalążkowych</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia budowę owocu</li> <li>• wymienia różne typy owoców i owocostanów</li> <li>• klasyfikuje nasiona jako bielmowe, bezbielmowe lub obielmowe</li> <li>• wymienia sposoby rozprzestrzeniania się owoców</li> <li>• wymienia sposoby rozmnażania wegetatywnego roślin</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia sposoby rozprzestrzeniania się nasion i owoców</li> <li>• charakteryzuje różne rodzaje owoców</li> <li>• przedstawia, w jaki sposób rozmnażanie wegetatywne jest wykorzystywane w rolnictwie</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia przykłady owoców pojedynczych (suchych i mięsistych), zbiorowych i owocostanów</li> <li>• ocenia znaczenie wykształcenia się nasion dla opanowania środowiska lądowego przez rośliny nasienne</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje sposoby powstawania różnych typów owoców</li> <li>• podaje kryterium podziału nasion na bielmowe, bezbielmowe i obielmowe oraz określa podobieństwa i różnice między tymi typami</li> <li>• porównuje różne sposoby rozmnażania wegetatywnego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje związek budowy owocu ze sposobem rozprzestrzeniania się roślin okrytozalążkowych</li> <li>• wyjaśnia na przykładach związek między budową owocni a sposobem rozprzestrzeniania się roślin</li> </ul>
35.	<b>Różnorodność i znaczenie roślin okrytozalążkowych</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia znaczenie roślin okrytozalążkowych</li> <li>• wymienia cechy, na podstawie których porównuje rośliny okrytozalążkowe jednoliścienne z dwuliściennymi</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje rośliny jednoliścienne i dwuliścienne</li> <li>• wymienia przykłady roślin jednoliściennych i dwuliściennych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia i charakteryzuje rośliny jednoliścienne i dwuliścienne</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia znaczenie roślin okrytozalążkowych w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie różnych źródeł wiedzy opisuje wybrane rośliny okrytozalążkowe pod kątem ich leczniczych właściwości</li> </ul>
36. 37.	<b>Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Różnorodność roślin”</b>					
<b>4. Funkcjonowanie roślin</b>						
38. 39. 40.	<b>Gospodarka wodna roślin</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia funkcje wody w organizmach roślin</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje etapy transportu wody w roślinie w poprzek korzenia</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• określa różnice między transportem apoplastycznym</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia mechanizm pobierania i transportu wody w roślinie</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia znaczenie różnicy potencjału wody w układzie: gleba-roślina-</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia etapy transportu wody w roślinie</li> <li>opisuje apoplastyczny i symplastyczny transport wody u roślin</li> <li>definiuje pojęcia: <i>turgor</i>, <i>parcie korzeniowe</i>, <i>siła ssąca</i>, <i>gutacja</i>, <i>transpiracja</i>, <i>susza fizjologiczna</i></li> <li>wymienia rodzaje transpiracji</li> <li>omawia bilans wodny w organizmie rośliny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje rodzaje transpiracji</li> <li>planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące występowanie gutacji</li> <li>planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące, która z tkanek roślinnych przewodzi wodę</li> </ul>	<p>a transportem symplastycznym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa skutki niedoboru wody w roślinie</li> <li>definiuje pojęcia: <i>potencjał wody</i>, <i>ciśnienie hydrostatyczne</i>, <i>ciśnienie osmotyczne</i></li> <li>podaje skutki niedoboru wody w roślinie</li> <li>planuje i przeprowadza doświadczenie określające wpływ czynników zewnętrznych na intensywność transpiracji</li> <li>opisuje wpływ suszy fizjologicznej na bilans wodny rośliny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia sposób określenia potencjału wody w roślinie</li> <li>wyjaśnia rolę sił kohezji i adhezji w przewodzeniu wody</li> <li>wykazuje wpływ czynników zewnętrznych na bilans wodny roślin</li> <li>planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące występowanie płaczu roślin</li> </ul>	<p>atmosfera w procesie pobierania i przewodzenia wody</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>planuje doświadczenie mające na celu porównanie zagęszczenia i rozmieszczenia aparatów szparkowych u roślin różnych siedlisk</li> <li>wykazuje związek zmian potencjału osmotycznego oraz potencjału wody z otwieraniem i zamykaniem aparatów szparkowych</li> </ul>
41.	<b>Gospodarka mineralna roślin</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje dostępne dla roślin formy wybranych makroelementów (N, S)</li> <li>wymienia podstawowe makro- i mikroelementy</li> <li>określa, na czym polega selekcja pobieranych substancji</li> <li>wymienia nazwy jonów, w postaci których transportowane są azot i siarka</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje rolę podstawowych makro- i mikroelementów</li> <li>podaje nazwy tkanek korzenia, w których zachodzi selekcja jonów pobieranych przez roślinę z roztworu glebowego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów (N, S, Mg, K, P, Ca, Fe) dla roślin</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia sposób pobierania soli mineralnych przez rośliny</li> <li>wyjaśnia mechanizm pobierania jonów z roztworu glebowego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego jony azotanowe(V) są pobierane przez roślinę szybciej niż jony amonowe</li> <li>wyjaśnia znaczenie pomp protonowych w pobieraniu jonów przez roślinę</li> </ul>
42.	<b>Odżywianie się roślin. Fotosynteza</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia ogólny przebieg fotosyntezy oksygenicznej</li> <li>podaje drogi transportu substratów fotosyntezy do liści</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia adaptacje w budowie roślin do prowadzenia wymiany gazowej</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia adaptacje anatomiczne i fizjologiczne roślin typu C<sub>4</sub> i CAM do</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia przebieg fotosyntezy oksygenicznej</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia przyczynę przeprowadzania fotooddychania przez rośliny</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia zjawisko współżycia bakterii z niektórymi roślinami</li> <li>• podaje substraty i produkty fotosyntezy typu C<sub>4</sub> i CAM</li> </ul>	przeprowadzenia procesu fotosyntezy <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje działanie wybranych bakterii i grzybów w udostępnianiu przyswajalnych form azotu roślinom</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia mechanizm wiązania dwutlenku węgla u roślin C<sub>4</sub> i CAM</li> <li>• charakteryzuje działanie enzymu <i>rubisco</i> w zależności od działania czynników środowiska</li> <li>• porównuje przebieg fotosyntezy u roślin C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, CAM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia rolę bakterii glebowych w pozyskiwaniu przez rośliny przyswajalnych form pierwiastków</li> </ul>
43. 44.	<b>Czynniki wpływające na intensywność fotosyntezy</b>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia czynniki zewnętrzne wpływające na intensywność fotosyntezy</li> <li>• wymienia czynniki wewnętrzne wpływające na intensywność fotosyntezy</li> <li>• omawia przebieg i wyniki doświadczenia badającego wpływ różnych czynników na intensywność fotosyntezy</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia rozmieszczenie chloroplastów w komórkach roślin w zależności na natężenia światła</li> <li>• opisuje wpływ czynników zewnętrznych na proces fotosyntezy</li> <li>• interpretuje wykres zależności intensywności fotosyntezy od stężenia dwutlenku węgla</li> <li>• formułuje wnioski na podstawie przeprowadzonych lub zilustrowanych doświadczeń</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, jak natężenie światła wpływa na intensywność fotosyntezy</li> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenie, badające rodzaj gazu wydzielanego podczas procesu fotosyntezy</li> <li>• opisuje wpływ czynników wewnętrznych na intensywność procesu fotosyntezy</li> <li>• omawia przystosowania roślin światłolubnych i cieniolumbnych do prowadzenia fotosyntezy w warunkach różnej intensywności światła</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, jakie znaczenie dla uprawy roślin mają czynniki wpływające na intensywność fotosyntezy</li> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenia wykazujące wpływ temperatury, zawartości dwutlenku węgla i natężenia światła na intensywność fotosyntezy oraz interpretuje wyniki tych doświadczeń</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenie badające wpływ barwy światła na intensywność fotosyntezy</li> <li>• wykazuje zależność rozmieszczenia chloroplastów w komórkach wybranych roślin od warunków świetlnych</li> </ul>
45.	<b>Transport asymilatów w roślinie</b>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje załadunek i rozładunek tyka</li> </ul>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób odbywa się transport</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, w jakiej sytuacji bulwa ziemniaka</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje drogi, jakimi są transportowane produkty fotosyntezy</li> <li>• podaje nazwy tkanek, za których pośrednictwem jest transportowana sacharoza</li> <li>• przedstawia etapy transportu sacharozy w roślinie</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>donor</i>, <i>akceptor</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia przebieg transportu pionowego asymilatów w elementach przewodzących łyka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje różnice między załadunkiem a rozładunkiem łyka</li> <li>• wyjaśnia mechanizm aktywnego transportu sacharozy w roślinie</li> </ul>	asymilatów w roślinie <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia rolę akceptora i donora w transporcie asymilatów</li> <li>• wyjaśnia przyczyny transportu pionowego sacharozy</li> </ul>	jest akceptorem asymilatów, a w jakiej – ich donorem
46.	<b>Hormony roślinne</b>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia charakterystyczne cechy fitohormonów</li> <li>• definiuje pojęcie: <i>fitohormon</i></li> <li>• wymienia najważniejsze klasy i przykłady fitohormonów</li> <li>• podaje najważniejsze funkcje hormonów roślinnych</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• określa rolę auksyn, giberelin, cytokinin, kwasu abscysynowego i etylenu w procesach wzrostu i rozwoju roślin</li> <li>• interpretuje wykres przedstawiający zależność wpływu stężenia auksyn na wzrost korzeni i łodygi</li> <li>• podaje przykłady wykorzystania fitohormonów w rolnictwie i ogrodnictwie</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia miejsca wytwarzania fitohormonów w roślinie i określa, jaki mają wpływ na procesy wzrostu i rozwoju roślin</li> <li>• wyjaśnia wpływ etylenu na dojrzewanie owoców i zrzucanie liści</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polega synergistyczne i antagonistyczne działanie hormonów roślinnych</li> <li>• wykazuje plejotropowe działanie fitohormonów</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• określa rolę fitohormonów mających znaczenie w stymulowaniu reakcji obronnych roślin poddanych działaniu czynników stresowych</li> </ul>
47. 48.	<b>Wzrost i rozwój roślin. Kiełkowanie nasion</b>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>wzrost rośliny</i>, <i>rozwój rośliny</i></li> <li>• wymienia etapy ontogenezy rośliny</li> <li>• wymienia etapy kiełkowania</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje etapy ontogenezy rośliny</li> <li>• wymienia warunki spoczynku względnego i bezwzględnego nasion</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia różnice między spoczynkiem względnym a spoczynkiem bezwzględnym nasion</li> <li>• określa różnice między kiełkowaniem podziemnym a kiełkowaniem nadziemnym</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenia określające wpływ wody, temperatury, światła i dostępu do tlenu na proces kiełkowania</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia wpływ fitohormonów na spoczynek i kiełkowanie nasion</li> <li>• na podstawie przeprowadzonego doświadczenia wykazuje i</li> </ul>



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

51.	<b>Spoczynek i starzenie się roślin</b>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje spoczynek względny i bezwzględny roślin</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje spoczynek względny i bezwzględny roślin</li> <li>przedstawia, w jaki sposób przebiega zimy spoczynek drzew</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia wpływ fitohormonów (etylenu i kwasu abscysynowego) na spoczynek i starzenie się roślin</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia rolę warstwy odcinającej w obrębie ogonków liściowych i szypułek owoców</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia znaczenie przystosowawcze spoczynku drzew rosnących w klimacie umiarkowanym</li> </ul>
52. 53.	<b>Ruchy roślin</b>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia nastie i tropizmy jako reakcje roślin na bodźce</li> <li>wymienia rodzaje ruchów roślin oraz podaje ich przykłady</li> <li>przedstawia rodzaje bodźca w różnych typach tropizmów</li> <li>podaje podstawową różnicę między tropizmem a nastiami wynikającą z rodzaju bodźca</li> <li>wymienia typy tropizmów</li> <li>wymienia rodzaje nastii</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia różnicę między tropizmami a nastiami</li> <li>charakteryzuje rodzaje tropizmów i nastii w zależności od rodzaju bodźca zewnętrznego</li> <li>planuje i przeprowadza obserwację termonastii u wybranych roślin</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia mechanizm fototropizmu</li> <li>przedstawia mechanizm powstawania ruchów wzrostowych i turgorowych</li> <li>wyjaśnia przyczynę odmiennej reakcji korzenia i łodygi na działanie siły grawitacyjnej</li> <li>omawia przykłady nastii</li> <li>planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące różnice geotropizmu korzenia i pędu i interpretuje uzyskane wyniki</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje różnicę między tropizmem dodatnim a tropizmem ujemnym</li> <li>wyjaśnia znaczenie auksyn w ruchach wzrostowych roślin</li> <li>planuje, przeprowadza i interpretuje wyniki doświadczenia wykazującego różnicę między fototropizmem korzenia i pędu</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia, że nastie mogą mieć charakter ruchów turgorowych i wzrostowych</li> <li>planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące rolę stożka wzrostu w zjawisku dominacji wierzchołkowej u roślin i interpretuje uzyskane wyniki</li> </ul>
54. 55.	<b>Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Funkcjonowanie roślin”</b>					
<b>5. Różnorodność bezkręgowców</b>						
56. 57.	<b>Kryteria klasyfikacji zwierząt</b>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>zwierzęta dwuwarstwowe</i> i <i>zwierzęta trójwarstwowe</i>, <i>zwierzęta pierwouste</i> i <i>zwierzęta wtórouste</i></li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia etapy rozwoju zarodkowego u zwierząt</li> <li>przedstawia podział zwierząt na acelomatyczne,</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje przebieg i efekty bruzdkowania</li> <li>wykazuje związek budowy ciała o symetrii promienistej z trybem życia zwierząt</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje zwierzęta celomatyczne ze względu na rodzaj segmentacji i obecność lub brak struny grzbietowej</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, w jaki sposób powstaje otwór gębowy, odbytowy oraz mezoderma u zwierząt</li> </ul>

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

		<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia rodzaje nabłonków jednowarstwowych i wielowarstwowych</li> <li>przedstawia funkcje tkanki nabłonkowej</li> <li>wymienia połączenia międzykomórkowe u zwierząt</li> </ul>	<p>liczby warstw komórek, kształtu komórek i pełnionych funkcji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje funkcje gruczołów oraz dzieli te struktury na gruczoły wydzielania wewnętrznego i zewnętrznego</li> </ul>	międzykomórkowych w tkankach zwierzęcych	połączeń międzykomórkowych	
61. 62.	<b>Tkanka łączna</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia cechy tkanki łącznej</li> <li>klasyfikuje tkanki łączne</li> <li>wymienia rodzaje tkanek łącznych</li> <li>przedstawia podstawowe funkcje tkanki łącznej</li> <li>wymienia białka tkanki łącznej i podaje ich funkcje</li> <li>wymienia przykłady tkanek łącznych właściwych, podporowych i płynnych</li> <li>wymienia składniki osocza i elementy morfotyczne krwi</li> <li>określa, czym jest hemolimfa i podaje jej funkcje oraz miejsce występowania</li> <li>przedstawia budowę tkanki chrzęstnej i kostnej</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje różne tkanki łączne na preparatach mikroskopowych, mikro fotografiach lub schematach</li> <li>charakteryzuje tkanki łączne właściwe, podporowe i płynne</li> <li>podaje kryteria podziału tkanek łącznych: ze względu na budowę i pełnione funkcje</li> <li>wskazuje funkcje tkanki chrzęstnej i kostnej</li> <li>charakteryzuje poszczególne elementy morfotyczne krwi</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje pod względem budowy, roli i występowania tkanki łączne właściwe</li> <li>porównuje rodzaje tkanek chrzęstnych i kostnych pod względem budowy i miejsca występowania</li> <li>wyjaśnia, jakie znaczenie mają komórki kościotwórcze i kościogubne</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia związek budowy tkanek podporowych z pełnionymi przez nie funkcjami</li> <li>porównuje skład i funkcję krwi, limfy oraz hemolimfy</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, w jaki sposób tkanka tłuszczowa brunatna pełni funkcję termoregulacyjną</li> <li>wykazuje związek między występowaniem dużej ilości włókien białkowych w tkance łącznej a miejscem jej występowania i pełnioną funkcją</li> </ul>
63.	<b>Tkanki pobudliwe – nerwowa i mięśniowa</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje ogólne cechy budowy tkanki mięśniowej</li> <li>omawia budowę i rolę elementów tkanki nerwowej</li> <li>przedstawia budowę neuronu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje tkankę mięśniową i nerwową na preparacie mikroskopowym, mikro fotografii, schemacie</li> <li>wymienia funkcje komórek gładkich</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje ruch mięśniowy</li> <li>opisuje poszczególne rodzaje tkanki mięśniowej</li> <li>określa różnice budowy i działania między synapsą</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia związek budowy tkanki nerwowej i mięśniowej z pełnionymi przez nie funkcjami</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa typ receptora ze względu na miejsce pochodzenia bodźca i uzasadnia swój wybór</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>impuls nerwowy, synapsa, tk oddechowy</i></li> <li>wymienia nazwy receptorów</li> <li>wymienia rodzaje synaps (chemiczną i elektryczną)</li> <li>podaje kolejne poziomy organizacji budowy ciała zwierząt</li> <li>wymienia układy narządów budujących ciała zwierząt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia role poszczególnych układów narządów</li> <li>podaje rolę wybranych receptorów</li> </ul>	<p>elektryczną a synapsą chemiczną</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>dzieli włókna nerwowe na włókna mielinowe i bezmielinowe</li> <li>opisuje drogę impulsu nerwowego od receptora do efektora</li> <li>wyjaśnia, na czym polega pobudliwość tkanki mięśniowej i nerwowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje pod względem budowy i sposobu funkcjonowania tkanki: mięśniową gładką, poprzecznie prążkowaną serca oraz poprzecznie prążkowaną szkieletową</li> <li>przyporządkowuje rodzaj bodźca i miejsce występowania do właściwego typu receptora</li> <li>wyjaśnia przystosowania w budowie neuronu do przewodzenia i przekazywania impulsu nerwowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zmiany, jakie zachodzą w komórce mięśnia w czasie skurczu</li> </ul>
64.	<b>Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z treści dotyczących klasyfikacji zwierząt, gąbek i tkanek zwierzęcych</b>					
65.	<b>Parzydełkowce – tkankowe zwierzęta dwuwarstwowe</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia środowisko i tryb życia parzydełkowców</li> <li>przedstawia ogólną budowę ciała parzydełkowców</li> <li>wymienia podstawowe czynności życiowe parzydełkowców</li> <li>definiuje pojęcie: <i>przemiana pokoleń</i></li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje nazwę typu układu nerwowego parzydełkowców i omawia jego budowę</li> <li>omawia sposób wykonywania ruchów i przemieszczania się parzydełkowców</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje budowę polipa z budową meduzy</li> <li>wymienia funkcje i miejsca występowania poszczególnych rodzajów komórek ciała parzydełkowców</li> <li>charakteryzuje budowę ściany ciała parzydełkowca</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje podobieństwa i różnice między wewnętrzną a zewnętrzną ścianą ciała u parzydełkowca</li> <li>omawia budowę i znaczenie parzydełek</li> <li>wyjaśnia rolę koralowców w tworzeniu raf koralowych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje cechy pozwalające odróżnić parzydełkowce od innych zwierząt</li> <li>uzasadnia twierdzenie, że mezoglei nie można uznać za tkankę</li> <li>charakteryzuje grupy systematyczne parzydełkowców i podaje</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje znaczenie parzydełkowców w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje sposoby rozmnażania się parzydełkowców</li> <li>• omawia sposób odżywiania się parzydełkowców</li> <li>• definiuje pojęcie <i>ciałko brzeżne (ropalium)</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia przemianę pokoleń u parzydełkowców na przykładzie chełpii modrej</li> <li>• wyjaśnia znaczenie parzydełkowców w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa, które stadium w cyklu rozwojowym chełpii rozmnaża się płciowo, a które bezpłciowo, podaje ich ploidalność</li> </ul>	przykłady ich przedstawicieli
66. 67.	<b>Płazińce – zwierzęta spłaszczone grzbieto-brzusznie</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia ogólną budowę ciała płazińców</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>żywiciel pośredni, żywiciel ostateczny, obojnak, zapłodnienie krzyżowe</i></li> <li>• wymienia grupy systematyczne należące do płazińców i podaje ich przedstawicieli</li> <li>• wymienia gatunki pasożytnicze płazińców, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia lub życia człowieka</li> <li>• podaje, że ścianę ciała płazińców stanowi wór powłokowo-mięśniowy</li> <li>• podaje nazwę typów układów wydalniczego i nerwowego płazińców</li> <li>• omawia sposoby odżywiania się płazińców</li> <li>• wymienia przykłady adaptacji tasiemców do pasożytniczego trybu życia</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>statocysta, partenogeneza</i></li> <li>• wyjaśnia znaczenie nabłonka w postaci syncytium u płazińców pasożytniczych</li> <li>• przedstawia budowę wewnętrzną płazińców</li> <li>• przedstawia sposoby rozmnażania się płazińców</li> <li>• proponuje działania profilaktyczne mające na celu zmniejszenie prawdopodobieństwa zarażenia człowieka płazińcami pasożytniczymi</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób u płazińców zachodzi wymiana gazowa i transport substancji</li> <li>• za pomocą schematu opisuje przebieg cyklu rozwojowego wybranych płazińców</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia budowę wora powłokowo-mięśniowego</li> <li>• omawia budowę układu pokarmowego wypławka</li> <li>• charakteryzuje budowę układu nerwowego płazińców</li> <li>• omawia budowę i funkcje układu wydalniczego płazińców</li> <li>• przedstawia cykl rozwojowy tasiemca nieuzbrojonego, tasiemca uzbrojonego, bruzdogłowca szerokiego i motylicy wątrobowej</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje budowę układu rozrodczego płazińców</li> <li>• wykazuje różnicę między rozwojem prostym a rozwojem złożonym u płazińców</li> <li>• porównuje przebieg cykli rozwojowych u tasiemca uzbrojonego, nieuzbrojonego, bruzdogłowca i motylicy wątrobowej</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• określa cechy pozwalające odróżnić płazińce od innych zwierząt, uzasadnia swój wybór</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje żywicieli pośrednich i ostatecznych u wybranych płazińców</li> <li>• omawia znaczenie płazińców w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul>				
68.	<b>Wrotki – zwierzęta z aparatem rzęskowym</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje ogólną budowę ciała wrotków</li> <li>• definiuje pojęcie: <i>heterogonia</i></li> <li>• przedstawia pokrycie ciała wrotków</li> <li>• analizuje schemat budowy wewnętrznej wrotków</li> <li>• podaje nazwę typu układu wydalniczego wrotków</li> <li>• omawia znaczenie wrotków w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób u wrotków zachodzi wymiana gazowa i transport substancji</li> <li>• przedstawia budowę wewnętrzną wrotków</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• określa różnicę w pokryciu ciała płazińców i wrotków</li> <li>• charakteryzuje budowę poszczególnych układów wewnętrznych wrotków</li> <li>• charakteryzuje cykl rozwojowy wrotka</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje, że wrotki są filtratorami</li> <li>• wyjaśnia rolę aparatu rzęskowego w funkcjonowaniu wrotków</li> <li>• porównuje budowę układu pokarmowego płazińca z budową układu pokarmowego wrotka</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie schematu przedstawiającego rozwój wrotka wyjaśnia proces heterogonii</li> <li>• na podstawie różnej literatury opracowuje i przedstawia prezentację multimedialną na temat aseksualnych wrotków</li> </ul>
69. 70.	<b>Nicienie – zwierzęta o obłym, nieczłonowanym ciele</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia ogólną budowę ciała nicieni</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>dymorfizm płciowy, oskórek, linienie</i></li> <li>• wymienia gatunki pasożytnicze nicieni, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia lub życia człowieka</li> <li>• określa, że ścianę ciała nicieni stanowi wór powłokowo-mięśniowy</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia budowę wewnętrzną nicieni</li> <li>• przedstawia sposoby rozwoju nicieni</li> <li>• proponuje działania profilaktyczne mające na celu zmniejszenie prawdopodobieństwa zarażenia człowieka nicieniami pasożytniczymi</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób u nicieni zachodzi wymiana</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia pokrycie ciała u nicieni</li> <li>• charakteryzuje budowę układu pokarmowego nicieni</li> <li>• omawia budowę układów wydalniczego i nerwowego nicieni</li> <li>• wyjaśnia sposób rozmnażania się i rozwoju nicieni</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje związek budowy nicienia ze środowiskiem życia, w którym występuje</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego w przypadku stwierdzenia zarażenia nicieniem jednej osoby w rodzinie leczeniu podlegają wszyscy jej członkowie</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia wybór tych cech, które pozwalają odróżnić nicienie od innych zwierząt</li> <li>• wyróżnia cechy nicieni, które pozwoliły tym zwierzętom opanować różnorodne środowiska, a następnie uzasadnia swój wybór</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje nazwę typu układu wydalniczego nicieni</li> <li>• wymienia przykłady adaptacji wybranych nicieni do pasożytniczego trybu życia</li> <li>• podaje żywicieli wybranych nicieni</li> <li>• wskazuje drogi zarażenia człowieka nicieniami pasożytniczymi</li> <li>• omawia znaczenie nicieni w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul>	<p>gazowa i transport substancji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie schematu cyklu rozwojowego włośnia krętego i glisty ludzkiej omawia przebieg tych cykli</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje cykl rozwojowy glisty ludzkiej i włośnia krętego</li> <li>• wykazuje, że u nicieni występuje pseudoceloma</li> </ul>		
71.	<b>Pierścienice – bezkręgowce o wyraźnej metamerii</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia ogólną budowę ciała pierścienic</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>segmentacja (metameria), hydroszkielet, cefalizacja, zapłodnienie krzyżowe</i></li> <li>• charakteryzuje tryb życia pierścienic</li> <li>• wymienia grupy systematyczne należące do pierścienic i podaje ich przedstawicieli</li> <li>• podaje nazwę typu układu wydalniczego pierścienic</li> <li>• wymienia cechy budowy anatomicznej wspólne dla wszystkich pierścienic</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia budowę układu pokarmowego pierścienic</li> <li>• omawia wewnętrzną budowę ciała pierścienic na przykładzie dżdżownicy</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób u pierścienic zachodzi wymiana gazowa i transport substancji</li> <li>• omawia budowę układów krwionośnego i nerwowego u pierścienic</li> <li>• omawia sposób rozmnażania się pierścienic</li> <li>• opisuje funkcjonowanie narządów zmysłów u pierścienic</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia różnicę między metamerią homonomiczną a metamerią heteronomiczną</li> <li>• wymienia funkcje parapodiów</li> <li>• charakteryzuje budowę i funkcje układu wydalniczego pierścienic</li> <li>• opisuje, na czym polega cefalizacja</li> <li>• omawia pokrycie ciała u pierścienic i wskazuje na jego związek z środowiskiem, w jakim te zwierzęta żyją</li> <li>• podaje podobieństwa i różnice w rozmnażaniu się</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia budowę morfologiczną odcinka głowowego ciała nereidy</li> <li>• omawia budowę morfologiczną parapodium nereidy</li> <li>• wyjaśnia działanie szkieletu hydraulicznego u dżdżownicy</li> <li>• wykazuje związek między budową morfologiczną i anatomiczną a przystosowaniem do pasożytniczego trybu życia pijawek</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia barwniki oddechowe pierścienic i barwy, jakie nadają krwi</li> <li>• wyjaśnia rolę komórek chloragogenowych</li> <li>• uzasadnia różnice w rozmnażaniu i rozwoju skąposzczetów, wieloszczetów i pijawek</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia cechy budowy pijawek o znaczeniu adaptacyjnym do pasożytniczego trybu życia</li> <li>omawia znaczenie pierścienic w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega zapłodnienie krzyżowe u dżdżownicy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wieloszczetów, skąposzczetów i pijawek</li> <li>wyjaśnia znaczenie siodełka u skąposzczetów i pijawek</li> <li>omawia etapy ruchu lokomotorycznego na przykładzie dżdżownicy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje cechy budowy odróżniające pijawki od innych pierścienic</li> </ul>	
72. 73. 74.	<b>Stawonogi – zwierzęta o członowanych odnóżach</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia ogólną budowę ciała stawonogów</li> <li>dzieli stawonogi na trzy podtypy: skorupiaki, szczekoczułkopodobne i tchawkodyszne (owady i wiję)</li> <li>definiuje pojęcia: <i>przeobrażenie zupełne, przeobrażenie niezupełne, imago, poczwarka</i></li> <li>wymienia i charakteryzuje środowiska, w których żyją stawonogi</li> <li>przedstawia budowę powłoki ciała stawonogów</li> <li>podaje przedstawicieli skorupiaków, pajęczaków, owadów i wijów</li> <li>porównuje grupy stawonogów pod względem liczby par odnóży i tagm</li> <li>podaje nazwy narządów wymiany gazowej stawonogów</li> <li>określa układ nerwowy stawonogów jako łańcuszkowy</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia typy aparatów gębowych owadów i podaje przykłady owadów, u których one występują</li> <li>wymienia typy odnóży owadów i podaje przykłady owadów, u których one występują</li> <li>omawia budowę, liczbę i funkcję skrzydeł u owadów</li> <li>wymienia rodzaje ruchów wykonywanych przez stawonogi</li> <li>definiuje pojęcia: <i>miksocel, hemolimfa</i></li> <li>wymienia przykłady zwierząt o rozwoju złożonym z przeobrażeniem zupełnym i niezupełnym</li> <li>omawia różne sposoby odżywiania się stawonogów w zależności od rodzaju spożywanego pokarmu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje budowę morfologiczną i anatomiczną skorupiaków, pajęczaków, owadów i wijów</li> <li>omawia budowę układu pokarmowego i wydalniczego stawonogów</li> <li>porównuje budowę narządów oddechowych stawonogów żyjących w wodzie i na lądzie</li> <li>omawia sposób działania otwartego układu krwionośnego stawonogów</li> <li>przedstawia budowę łańcuszkowego układu nerwowego, typowego dla większości stawonogów</li> <li>wyjaśnia, na czym polegają partenogeneza i heterogonia u stawonogów</li> <li>wyjaśnia rolę pokładelka</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia, że stawonogi przystosowały się do pobierania różnorodnego pokarmu</li> <li>wyjaśnia rolę ostiów w sercu</li> <li>omawia budowę oka złożonego występującego u owadów</li> <li>wyjaśnia rolę narządów tympanalnych</li> <li>porównuje budowę anatomiczną skorupiaków, szczekoczułkowców i tchawkodysznych</li> <li>wymienia przystosowania w budowie i funkcjonowaniu stawonogów do życia w różnorodnych typach środowisk</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje i wyjaśnia zalety oraz wady wynikające z pokrycia ciała twardym oskórkiem</li> <li>porównuje stawonogi wodne i lądowe pod względem budowy narządów wydalniczych oraz usuwanych produktów przemiany materii</li> <li>podaje cechy, które pozwalają odróżnić stawonogi od innych zwierząt i uzasadnia swój wybór</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje położenie poszczególnych układów narządów na schemacie budowy stawonoga</li> <li>podaje nazwy narządów wydalania i osmoregulacji u stawonogów</li> <li>omawia przebieg rozwoju złożonego z przeobrażeniem niezupełnym i zupełnym</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia różnice w przebiegu rozwoju złożonego z przeobrażeniem niezupełnym i z przeobrażeniem zupełnym</li> <li>wyjaśnia regulację hormonalną u owadów na przykładzie regulacji procesu linienia</li> </ul>	
75.	<b>Różnorodność i znaczenie stawonogów</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia podział pajęczaków na skorpiony, roztocze, kosarze, pająki i podaje przedstawicieli poszczególnych grup</li> <li>przedstawia podział owadów na ważki, rybiki, prostoskrzydłe, pchły, pluskwiaki, chrząszcze, błonkoskrzydłe, motyle i muchówki oraz podaje przedstawicieli poszczególnych grup</li> <li>omawia znaczenie stawonogów w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje skorupiaki, szczękoczułkowce oraz tchawkodyszne</li> <li>podaje podział podtypu tchawkodysznych na owady i wije</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia podział podtypu skorupiaki na gromady: skrzelonogi, wąsonogi, pancierzowce</li> <li>uzasadnia przynależność raka szlachetnego do pancierzowców</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia znaczenie stawonogów w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>przedstawia kryterium podziału podtypu tkawkodyszne na gromady: wije i owady</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia różnice między poszczególnymi grupami stawonogów</li> </ul>
76.	<b>Mięczaki – zwierzęta o miękkim niesegmentowanym ciele</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje środowisko życia mięczaków</li> <li>definiuje pojęcia: <i>tarka, anabioza</i></li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia budowę układu pokarmowego mięczaków i sposoby pobierania przez nie pokarmu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia budowę i funkcje muszli u mięczaków</li> <li>charakteryzuje budowę i sposób funkcjonowania</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje budowę zewnętrzną i budowę muszli u poszczególnych gromad mięczaków</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia twierdzenie, że głowonogi są mięczakami o najwyższym</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia ogólną budowę ciała mięczaków na przykładzie ślimaka</li> <li>• wymienia cechy budowy charakterystyczne dla wszystkich przedstawicieli mięczaków</li> <li>• przedstawia podział mięczaków na ślimaki, małże i głowonogi</li> <li>• wymienia przykłady gatunków należących do poszczególnych grup mięczaków</li> <li>• omawia znaczenie mięczaków w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje rozmnażanie się mięczaków</li> <li>• wykazuje, że małże są filtratorami</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi przepływ krwi w układzie krwionośnym mięczaków</li> </ul>	<p>narządów oddechowych u mięczaków zasiedlających środowiska wodne i lądowe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia budowę układu krwionośnego głowonogów</li> <li>• omawia budowę układu nerwowego mięczaków</li> <li>• omawia wydalanie i osmoregulację u mięczaków</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia znaczenie mięczaków w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• wskazuje charakterystyczne cechy budowy morfologicznej poszczególnych grup mięczaków umożliwiające ich identyfikację</li> </ul>	<p>stopieniu złożoności budowy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia cechy budowy pozwalające odróżnić mięczaki od innych zwierząt, a następnie uzasadnia swój wybór</li> <li>• charakteryzuje grupy systematyczne mięczaków</li> </ul>
77.	<b>Szkarłupnie – bezkręgowce zwierzęta wtóraste</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje środowisko i tryb życia szkarłupni</li> <li>• przedstawia ogólną budowę ciała szkarłupni</li> <li>• podaje podział szkarłupni na liliowce, rozgwiazdy, wężowidła, strzykwki i jeżowce</li> <li>• wymienia funkcje układu wodnego (ambulakralnego) szkarłupni</li> <li>• omawia znaczenie szkarłupni w przyrodzie i życiu człowieka</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia czynności życiowe szkarłupni</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje budowę wewnętrzną szkarłupni na przykładzie rozgwiazdy</li> <li>• omawia sposób odżywiania się i budowę układu pokarmowego szkarłupni</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób zachodzą wymiana gazowa, transport substancji oraz wydalanie i osmoregulacja u szkarłupni</li> <li>• charakteryzuje budowę i funkcje układu wodnego (ambulakralnego)</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje budowę układu nerwowego szkarłupni</li> <li>• wyjaśnia znaczenie szkarłupni w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• omawia sposób rozmnażania się szkarłupni</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje, iż szkarłupnie są nietypowymi bezkręgowcami, uwzględniając ich cechy regresywne i progresywne</li> <li>• porównuje tryb życia i budowę morfologiczną liliowców, rozgwiazd, wężowideł, jeżowców i strzykw</li> </ul>
78.	<b>Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności od parzydełkowców do szkarłupni</b>					
<b>6. Różnorodność strunowców</b>						

79.	<b>Charakterystyka strunowców</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia cechy wspólne strunowców</li> <li>wymienia podtypy strunowców: beczaszkowce, ostonice i kręgowce</li> <li>przedstawia środowisko i tryb życia lancetnika</li> <li>podaje nazwę układu wydalniczego lancetnika</li> <li>definiuje pojęcia: <i>miomer</i>, <i>miosepta</i>, <i>struna grzbietowa</i>, <i>solenocyt</i></li> <li>przedstawia budowę ciała lancetnika</li> <li>omawia podstawowe czynności życiowe lancetnika</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia drzewo rodowe strunowców</li> <li>na podstawie schematu opisuje układ krwionośny lancetnika</li> <li>opisuje rozwój lancetnika</li> <li>porównuje ogólny plan budowy bezkręgowców i strunowców</li> <li>podaje nazwy grup zwierząt należących do strunowców</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia funkcje życiowe beczaszkowców na przykładzie lancetnika</li> <li>wykazuje, że lancetnik jest filtratorem</li> <li>charakteryzuje zewnętrzną i wewnętrzną budowę ciała lancetnika</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje drzewo rodowe strunowców</li> <li>wymienia i opisuje cechy lancetnika decydujące o przynależności do strunowców</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje budowę i funkcje układu wydalniczego lancetnika z układem wydalniczym płazińców</li> <li>wykazuje, że przedstawione drzewo rodowe odzwierciedla ewolucyjny rozwój strunowców</li> <li>przedstawia środowisko życia zachwy</li> <li>opisuje funkcje życiowe ostonic na przykładzie zachwy</li> </ul>
80.	<b>Cechy charakterystyczne kręgowców</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia cechy wspólne wszystkich kręgowców</li> <li>wymienia grupy kręgowców</li> <li>omawia pokrycie ciała kręgowców, uwzględniając budowę skóry</li> <li>wymienia wytwory skóry</li> <li>definiuje pojęcia: <i>organizm ektotermiczny</i>, <i>organizm endotermiczny</i></li> <li>podaje przykłady zwierząt stałocieplnych i zmiennocieplnych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje budowę zewnętrzną i wewnętrzną oraz funkcje życiowe krągloustych na przykładzie minoga</li> <li>wykazuje różnice między organizmami stałocieplnymi a organizmami zmiennocieplnymi</li> <li>podaje przykłady organizmów, które są ektotermami, oraz tych, które nazywane są endotermami</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia pochodzenie kosteczek słuchowych</li> <li>charakteryzuje wybrane układy narządów: skórę, układy nerwowy, krwionośny, oddechowy, szkieletowy, nerwowy</li> <li>przedstawia przykłady sposobów regulacji temperatury ciała u zwierząt endotermicznych i ektotermicznych</li> <li>wyjaśnia sposoby pozyskiwania przez kręgowce</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje cechy głównych grup kręgowców</li> <li>wymienia cechy krągloustych świadczące o tym, że są najniżej uorganizowanymi kręgowcami</li> <li>na podstawie cech pozwalających rozróżnić poszczególne grupy kręgowców, identyfikuje wybrane organizmy jako przedstawicieli danej</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia etapy ewolucji łuków skrzelowych u poszczególnych grup kręgowców</li> <li>wyjaśnia przyczyny zróżnicowania układu oddechowego u różnych grup kręgowców</li> <li>wyjaśnia, czym jest bilans cieplny u ptaków i ssaków</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje typy narządów wymiany gazowej u kręgowców</li> <li>• podaje funkcje układu nerwowego, krwionośnego oddechowego, szkieletowego, oddechowego i krwionośnego</li> <li>• opisuje środowisko i tryb życia krągloustych</li> </ul>		ciepła niezbędnego do ogrzania organizmu	grupy systematycznej kręgowców	
81. 82. 83.	<b>Ryby – żuchwowce pierwotnie wodne</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia cechy charakterystyczne ryb</li> <li>• wymienia płetwy parzyste i nieparzyste oraz ich funkcje</li> <li>• na podstawie schematu omawia ogólną budowę ciała ryb</li> <li>• wymienia rodzaje łusek</li> <li>• podaje podział ryb na trzy gromady: chrzęstnoszkieletowe, promieniopłetwe i mięśniopłetwe oraz podaje przedstawicieli tych grup</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>tarło, ikra, tryskawka, osmoregulacja</i></li> <li>• charakteryzuje pokrycie ciała ryb, wskazując te cechy, które stanowią przystosowanie do życia w wodzie</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje rodzaje łusek</li> <li>• charakteryzuje gromady ryb</li> <li>• wykazuje związek kształtu ciała ryb z warunkami, w których te zwierzęta żyją</li> <li>• wyjaśnia mechanizm wymiany gazowej u ryb</li> <li>• wyjaśnia znaczenie linii bocznej</li> <li>• omawia budowę skrzelii ryb</li> <li>• definiuje pojęcie: <i>serce żylne</i></li> <li>• omawia znaczenie i działanie pęcherza pławnego</li> <li>• omawia budowę i funkcjonowanie narządów zmysłów u ryb</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje budowę i funkcje układu szkieletowego ryb</li> <li>• omawia elementy budowy układu pokarmowego ryb</li> <li>• omawia budowę i funkcje układu oddechowego ryb</li> <li>• omawia budowę układu nerwowego ryb</li> <li>• omawia działanie pokryw skrzelowych i tryskawki u ryb</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega mechanizm przeciwprądów u ryb</li> <li>• charakteryzuje budowę i funkcje układu krwionośnego i wydalniczego ryb</li> <li>• opisuje, w jaki sposób zachodzi osmoregulacja u ryb słodkowodnych,</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia budowę mózgowia u ryby kostnoszkieletowej</li> <li>• proponuje działania mające na celu ochronę różnorodności gatunkowej ryb</li> <li>• wykazuje na podstawie cech morfologicznych i fizjologicznych przystosowania ryb do środowiska wodnego</li> <li>• wyjaśnia mechanizm poruszania się ryb w wodzie</li> <li>• wyjaśnia, na jakiej zasadzie u ryb chrzęstnoszkieletowych, słonowodnych i słodkowodnych odbywa</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje konieczność regulacji osmotycznej u ryb żyjących w różnych środowiskach wodnych</li> <li>• wykazuje różnice między rybami chrzęstnoszkieletowymi a promieniopłetwymi i mięśniopłetwymi</li> <li>• uzasadnia, że działalność człowieka jest zagrożeniem dla różnorodności biologicznej ryb</li> <li>• uzasadnia, że rybom prowadzącym przydenny tryb życia nie jest potrzebny jest pęcherz pławny</li> <li>• wykazuje związek między środowiskiem życia ryb (słonowodne</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia budowę i funkcjonowanie układu krwionośnego ryb</li> <li>• wymienia azotowe produkty przemiany materii u ryb</li> <li>• wymienia typy nerek u ryb</li> <li>• charakteryzuje sposób rozmnażania się ryb</li> <li>• wymienia przystosowania ryb do życia w środowisku wodnym</li> <li>• podaje cel i rodzaje wędrówek ryb</li> <li>• omawia znaczenie ryb w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje rozmnażanie i rozwój ryb</li> <li>• podaje przykłady potwierdzające, że kształt ciała ryby odbiegający od typowego dla nich wzorca wynika z adaptacji do życia w różnych warunkach środowiska wodnego</li> <li>• opisuje wędrówki ryb na przykładach</li> <li>• podaje, jakie elementy ciała ryby biorą udział podczas poruszania się tych zwierząt w wodzie</li> </ul>	<p>kostnoszkieletowych słonowodnych i chrzęstnoszkieletowych słonowodnych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia, że ryby są dobrze przystosowane do życia w wodzie</li> <li>• wyjaśnia znaczenie ryb w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul>	<p>się wydalanie oraz osmoregulacja</p>	<p>i słodkowodne) a rodzajem wydalanego azotowego produktu przemiany materii</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, w jakim celu niektóre ryby mają narządy elektryczne</li> </ul>
84. 85.	<b>Płazy – kręgowce dwuśrodowiskowe</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje środowisko życia płazów</li> <li>• wyjaśnia pojęcia: <i>hibernacja, zwierzęta ureoteliczne, skrzek, kijanka</i></li> <li>• przedstawia budowę i funkcje skóry płazów</li> <li>• podaje nazwy rzędów płazów: ogoniaste, bezogonowe i beznogie oraz podaje ich przedstawicieli</li> <li>• wymienia główne elementy szkieletu osiowego żaby</li> <li>• wymienia narządy wymiany gazowej u dorosłych płazów i u ich larw</li> <li>• wymienia elementy układu wydalniczego płaza</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje sposoby poruszania się płazów</li> <li>• opisuje sposoby wymiany gazowej u dorosłych płazów i ich larw</li> <li>• charakteryzuje różnorodność gatunkową płazów, uwzględniając podział na rzędy: ogoniaste, bezogonowe i beznogie</li> <li>• charakteryzuje rozwój płazów bezogonowych na przykładzie żaby</li> <li>• podaje nazwę elementu, który zapobiega mieszanii się obu rodzajów krwi (odtlenowanej i utlenowanej) płynącej przez stożek tętniczy</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia cechy budowy i funkcje szkieletu płazów na przykładzie szkieletu żaby</li> <li>• charakteryzuje budowę układu pokarmowego i sposób odżywiania się płazów</li> <li>• omawia budowę układu oddechowego płazów</li> <li>• charakteryzuje budowę układu nerwowego płazów</li> <li>• wyjaśnia znaczenie poszczególnych narządów zmysłów płazów</li> <li>• omawia proces wydalania u płazów</li> <li>• charakteryzuje rozmnażanie i rozwój płazów</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia mechanizm wentylacji płuc u żaby</li> <li>• przedstawia budowę mózgowia płaza</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego – pomimo braku przegrody w komorze serca – do tkanek docelowych płazów jest dostarczana odpowiednia ilość tlenu</li> <li>• wykazuje różnice między wentylacją płuc a wymianą gazową zachodzącą w płucach płaza</li> <li>• analizuje modyfikacje budowy i czynności wybranych narządów zmysłów u płazów</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego zdecydowana większość płazów nie może przetrwać w środowisku suchym</li> <li>• uzasadnia, że działalność człowieka może być zagrożeniem dla różnorodności biologicznej płazów</li> <li>• wyjaśnia związek między wykształceniem narządu wymiany gazowej w postaci płuc a modyfikacją budowy układu krwionośnego u płazów</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia cechy charakterystyczne układu krwionośnego płazów, w tym budowy serca</li> <li>omawia rozmnażanie się płazów</li> <li>wymienia przystosowania płazów do życia w środowisku wodnym i w środowisku lądowym</li> <li>omawia znaczenie płazów w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia rozwój płazów bezogonowych</li> <li>opisuje cechy płazów, które umożliwiają im życie na lądzie, oraz te, które umożliwiają im życie w wodzie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia charakterystyczne cechy budowy i trybu życia kijanek</li> <li>proponuje działania mające na celu ochronę różnorodności gatunkowej płazów</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób płazy są przystosowane do życia w środowiska wodnym i środowisku lądowym</li> <li>opisuje zjawisko neotenu</li> </ul>	<p>związane z ich funkcjonowaniem w warunkach środowiska lądowego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia znaczenie budowy poszczególnych narządów i układów narządów w przystosowaniu do życia płaza w środowisku wodnym oraz środowisku lądowym</li> </ul>	
86. 87.	<b>Gady – pierwsze owodniowce</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje środowisko życia gadów</li> <li>przedstawia sposób odżywiania się gadów</li> <li>przedstawia budowę i funkcje skóry gadów</li> <li>wymienia główne elementy szkieletu osiowego jaszczurki</li> <li>wymienia elementy układu wydalniczego gada</li> <li>definiuje pojęcia: <i>błony płodowe, owodniowce, akomodacja, zwierzę urykoteliczne</i></li> <li>wymienia cechy charakterystyczne układu krwionośnego gada, w tym budowy serca</li> <li>omawia rozmnażanie się i rozwój gadów</li> <li>wymienia błony płodowe i podaje ich funkcje</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia cechy pokrycia ciała gadów, które stanowią adaptacje do życia w środowisku lądowym</li> <li>przedstawia cechy budowy oraz funkcje szkieletu gadów na przykładzie jaszczurki</li> <li>omawia budowę układu wydalniczego gadów</li> <li>charakteryzuje różnorodność gatunkową gadów, uwzględniając podział na rzędy: żółwie, krokodyle, hatterie i łuskonośne</li> <li>charakteryzuje rozwój gadów na przykładzie jaszczurki</li> <li>omawia budowę i funkcjonowanie narządów zmysłów gadów</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje kryterium, na podstawie którego została utworzona systematyka gadów</li> <li>proponuje działania mające na celu ochronę różnorodności gatunkowej gadów</li> <li>omawia cechy budowy i funkcje szkieletu gadów na przykładzie szkieletu jaszczurki</li> <li>wykazuje, że gady to zwierzęta zmiennocieplne (ektotermiczne)</li> <li>charakteryzuje budowę układu pokarmowego i sposób odżywiania się gadów</li> <li>omawia budowę układu oddechowego gadów</li> <li>charakteryzuje budowę układu nerwowego gadów</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia rolę częściowej przegrody występującej w komorze serca u większości gadów</li> <li>przedstawia budowę i czynności mózgowia gada</li> <li>omawia proces wentylacji płuc u gadów</li> <li>porównuje proces wydalania u gadów żyjących na lądzie i w wodzie</li> <li>uzasadnia, że sposób rozmnażania i rozwoju gadów stanowi adaptację do życia na lądzie</li> <li>wyjaśnia, dlaczego – pomimo braku całkowitej przegrody w komorze serca – do</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia, że działalność człowieka może być zagrożeniem dla różnorodności biologicznej gadów</li> <li>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</li> <li>wykazuje, że dobrze rozwinięte kresomózgowie i mózdzek są cennymi przystosowaniami gada do życia w środowisku lądowym</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób gady radzą sobie</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>wyróżnia rzędy gadów: żółwie, krokodyle, hatterie i łuskonośne (jaszczurki i węże) oraz podaje ich przedstawicieli</li> <li>wymienia przystosowania w budowie gadów będące adaptacjami do życia na lądzie</li> <li>omawia znaczenie gadów w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje nazwy typów czaszek gadów</li> <li>uzasadnia, że gady muszą prowadzić oszczędną gospodarkę wodną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia proces wydalania u gadów</li> <li>charakteryzuje rozmnażanie i rozwój gadów</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób gady są przystosowane do życia w środowisku lądowym</li> </ul>	<p>tkanek gadów jest dostarczana odpowiednia ilość tlenu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, jakie znaczenie dla gadów miało wykształcenie klatki piersiowej</li> <li>wymienia funkcje poszczególnych błon płodowych u gadów</li> <li>uzasadnia znaczenie budowy poszczególnych narządów i układów narządów w przystosowaniu gadów do życia na lądzie</li> </ul>	<p>z niekorzystnymi dla nich warunkami środowiska występującymi w strefie klimatów umiarkowanych</p>
88. 89.	<b>Ptaki – latające zwierzęta pokryte piórami</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje środowisko życia ptaków</li> <li>omawia ogólną budowę ciała ptaków</li> <li>definiuje pojęcia: <i>zwierzę stałocieplne (endotermiczne), kości pneumatyczne, gniazdownik, zagniazdownik</i></li> <li>wymienia rodzaje piór</li> <li>przedstawia budowę i funkcję pióra</li> <li>wymienia wytwory naskórka u ptaków</li> <li>omawia budowę jaja ptaków i podaje funkcje elementów jego budowy</li> <li>wymienia przykłady ptaków odżywiających się różnym</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje budowę i funkcjonowanie narządów zmysłów ptaków</li> <li>porównuje gniazdowniki z zagniazdownikami</li> <li>wyjaśnia rolę gruczołu kuprowego</li> <li>wymienia i opisuje cechy pokrycia ciała ptaków, które stanowią adaptacje do lotu</li> <li>przedstawia cechy budowy oraz funkcje szkieletu ptaków</li> <li>klasyfikuje ptaki w zależności od rodzaju spożywanego pokarmu</li> <li>omawia budowę układu wydalniczego ptaków</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje budowę szkieletu ptaka na przykładzie gęgawy</li> <li>przedstawia budowę skrzydła ptaka</li> <li>wymienia elementy budowy mózgowia ptaków</li> <li>charakteryzuje rozmieszczenie i funkcje worków powietrznych u ptaków</li> <li>charakteryzuje budowę i funkcjonowanie układu wydalniczego ptaków</li> <li>analizuje cechy budowy morfologicznej i anatomicznej oraz cechy fizjologiczne</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia budowę i czynności mózgowia ptaków</li> <li>omawia zjawisko wędrówek ptaków</li> <li>wykazuje, że ptaki są stałocieplne (endotermiczne)</li> <li>wyjaśnia cel tworzenia wypływek przez niektóre ptaki</li> <li>wyjaśnia znaczenie obecności żołądka dwukomorowego u ptaków</li> <li>wykazuje związek bardzo dobrze rozwiniętego narządu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega i jaki jest cel pierzenia się ptaków</li> <li>wyjaśnia znaczenie układów oddechowego i krwionośnego w utrzymaniu stałocieplności u ptaków</li> <li>wyjaśnia, dlaczego mechanizm podwójnego oddychania stanowi przystosowanie ptaków do lotu</li> </ul>



		<p>pokarmem i zamieszkujących różne środowiska</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia przystosowania ptaków drapieżnych i owadożernych do różnych sposobów odżywiania się</li> <li>wymienia główne elementy szkieletu ptaka</li> <li>wymienia części przewodu pokarmowego ptaka</li> <li>wymienia elementy układu wydalniczego ptaka</li> <li>wymienia cechy charakterystyczne układu krwionośnego ptaka, w tym budowy serca</li> <li>omawia rozmnażanie się i rozwój ptaków</li> <li>wymienia przystosowania w budowie ptaków będące adaptacją do lotu</li> <li>omawia znaczenie ptaków w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia budowę układu rozrodczego ptaków</li> <li>podaje znaczenie worków powietrznych występujących u ptaków</li> <li>charakteryzuje przystosowania ptaków do zdobywania pokarmu w wodzie</li> <li>podaje przystosowania ptaków, które odżywiają się ziarnami i pestkami</li> <li>podaje przystosowania w budowie ptaków wszystkożernych</li> <li>charakteryzuje przystosowania ptaków, które odżywiają się pokarmem roślinnym</li> </ul>	<p>będące adaptacjami ptaków do lotu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>proponuje działania mające na celu ochronę ptaków</li> <li>charakteryzuje budowę układu pokarmowego i sposób odżywiania się ptaków</li> <li>omawia budowę układu oddechowego ptaków</li> <li>charakteryzuje rozmnażanie i rozwój ptaków</li> <li>wykazuje związek obecności kości pneumatycznych z trybem życia ptaka</li> </ul>	<p>wzroku, kresomózgowia oraz mózdzku z trybem życia ptaków</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zjawisko wentylacji płuc u ptaków podczas lotu</li> </ul>	
90. 91.	<b>Ssaki – kręgowce wszechstronne i ekspansywne</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje środowisko życia ssaków</li> <li>opisuje cechy charakterystyczne wyłącznie dla ssaków</li> <li>wymienia nazwy podgromad ssaków: prassaki, ssaki niższe, ssaki wyższe (łożyskowce) i podaje przykłady zwierząt należących do wskazanych grup</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa cechy, które pozwalają ssakom na utrzymanie stałej temperatury ciała</li> <li>opisuje ssaki jako grupę monofiletyczną</li> <li>podaje znaczenie łożyska i pępowiny</li> <li>omawia budowę układu wydalniczego oraz sposób</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia budowę szkieletu ssaków</li> <li>charakteryzuje narządy zmysłów ssaków</li> <li>porównuje sposoby rozmnażania się stekowców, torbaczy i łożyskowców</li> <li>charakteryzuje budowę przewodu pokarmowego u przeżuwaczy</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia budowę i czynności mózgowia ssaków</li> <li>wyjaśnia proces akomodacji oka u ssaków</li> <li>wyjaśnia, na czym polega specjalizacja uzębienia ssaków</li> <li>uzasadnia różnice w długości przewodów</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje na przykładach, w jaki sposób ssaki, aby przetrwać w niskich temperaturach otoczenia, wykształciły mechanizmy zabezpieczające organizm przed zbyt dużą utratą ciepła</li> <li>wyjaśnia, na przykładzie wybranych przez siebie</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia najważniejsze rzędy ssaków łożyskowych</li> <li>charakteryzuje pokrycie ciała ssaków</li> <li>wymienia wytwory naskórka u ssaków i podaje ich funkcje</li> <li>wymienia główne elementy szkieletu ssaków</li> <li>wymienia i podaje znaczenie kosteczek słuchowych, znajdujących się w uchu środkowym ssaków</li> <li>podaje cechy charakterystyczne układu krwionośnego ssaków, w tym budowy serca</li> <li>wymienia rodzaje zębów</li> <li>definiuje pojęcia: <i>difiodontyzm, heterodontyzm, kosmek jelitowy, akomodacja, zwierzę ureoteliczne</i></li> <li>podaje rolę wątroby i trzustki</li> <li>przedstawia budowę układu oddechowego ssaków</li> <li>wyjaśnia rolę pęcherzyków płucnych</li> <li>wymienia sposoby rozrodu ssaków</li> <li>omawia znaczenie ssaków w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul>	<p>wydalania i osmoregulacji u ssaków</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje rodzaje zębów</li> <li>opisuje rodzaje i funkcje gruczołów: łożyskowych, potowych, zapachowych i mlekowych</li> <li>charakteryzuje budowę układu pokarmowego ssaków i rolę poszczególnych jego narządów</li> <li>opisuje rozmnażanie i rozwój ssaków</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje różnorodność ssaków, uwzględniając ich podział systematyczny</li> <li>podaje różnice w procesie rozmnażania się ssaków łożyskowych i torbaczy</li> <li>wyjaśnia znaczenie endosymbiontów w trawieniu pokarmu u roślinożerców</li> <li>wyjaśnia, na czym polega echolokacja</li> </ul>	<p>pokarmowych ssaków drapieżnych i roślinożernych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia, że uzębienie ssaków jest tekodontyczne</li> <li>porównuje budowę układu krwionośnego ssaków z budową układów krwionośnych pozostałych kręgowców</li> </ul>	<p>gatunków, przystosowania ssaków do wysokiej temperatury środowiska</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia, że niektóre ssaki są przystosowane do życia w określonym środowisku (pod ziemią, na gałęziach, w powietrzu)</li> <li>analizuje etapy ewolucji układu nerwowego kręgowców</li> <li>wykazuje różnice w budowie płuc u ssaków i innych kręgowców</li> <li>uzasadnia związek między rodzajem wydalanych azotowych produktów przemiany materii a środowiskiem życia kręgowców</li> </ul>
92. 93.	<b>Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Różnorodność strunowców”</b>					

## Klasa III - zakres podstawowy

Temat	Poziom wymagań				
	ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
Rozdział 1. Genetyka molekularna					
1. Gen a genom. Budowa i rola kwasów nukleinowych	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>gen, genom, chromosom, chromatyna, nukleotyd, replikacja DNA</i></li> <li>przedstawia budowę genu organizmu eukariotycznego</li> <li>podaje funkcje DNA</li> <li>przedstawia budowę chromosomu</li> <li>charakteryzuje budowę nukleotydu DNA i RNA</li> <li>określa rolę DNA jako nośnika informacji genetycznej</li> <li>wymienia rodzaje RNA</li> <li>podaje rolę poszczególnych rodzajów RNA</li> <li>opisuje budowę przestrzenną cząsteczki DNA</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa lokalizację genomu w komórce eukariotycznej</li> <li>wyjaśnia, na czym polega komplementarność zasad azotowych w cząsteczce DNA</li> <li>określa sekwencję nukleotydów w jednej nici DNA na podstawie znanej sekwencji nukleotydów w drugiej nici</li> <li>charakteryzuje budowę RNA</li> <li>przedstawia istotę procesu replikacji DNA</li> <li>definiuje pojęcia: <i>ekson, intron</i></li> <li>wymienia nazwy rodzajów wiązań w cząsteczce DNA i wskazuje te wiązania na schemacie</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza procentowy skład nukleotydów w danym fragmencie DNA, posługując się zasadą komplementarności</li> <li>opisuje organizację materiału genetycznego w jądrze komórkowym</li> <li>wykazuje znaczenie polimerazy DNA w procesie replikacji DNA</li> <li>porównuje budowę i funkcje DNA z budową i funkcjami RNA</li> <li>wyjaśnia sposób łączenia się nukleotydów w pojedynczym łańcuchu DNA</li> <li>wykorzystuje zasadę komplementarności do obliczania liczby poszczególnych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia przebieg replikacji DNA</li> <li>wskazuje różnice między genami ciągłymi a genami nieciągłymi</li> <li>charakteryzuje etapy upakowania DNA w jądrze komórkowym</li> <li>wykazuje związek między genami a cechami organizmu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje rolę replikacji w zachowaniu niezmienionej informacji genetycznej</li> <li>uzasadnia konieczność zachodzenia replikacji DNA przed podziałem komórki</li> <li>wykazuje znaczenie poprawności kopiowania DNA podczas replikacji DNA</li> </ul>

			rodzajów nukleotydów w cząsteczce DNA		
2. Kod genetyczny	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>kod genetyczny, kodon, nić matrycowa DNA, nić kodująca DNA</i></li> <li>wymienia cechy kodu genetycznego</li> <li>wyjaśnia znaczenie kodonu START i kodonu STOP</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje cechy kodu genetycznego</li> <li>analizuje tabelę kodu genetycznego</li> <li>wskazuje na kod genetyczny jako sposób zapisu informacji genetycznej</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia różnice między kodem genetycznym a informacją genetyczną</li> <li>zapisuje sekwencję aminokwasów łańcucha polipeptydowego na podstawie sekwencji nukleotydów mRNA</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zasadę kodowania informacji genetycznej przez kolejne trójki nukleotydów DNA</li> <li>na podstawie tabeli kodu genetycznego tworzy przykładowy fragment mRNA, który koduje przedstawiony łańcuch aminokwasów</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>korzystając z różnych źródeł wiedzy, charakteryzuje inne cechy kodu genetycznego niż te podane w podręczniku</li> <li>oblicza liczbę nukleotydów i kodonów kodujących określoną liczbę aminokwasów oraz liczbę aminokwasów kodowaną przez określoną liczbę nukleotydów i kodonów</li> </ul>
3. Ekspresja genów	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>ekspresja genów, biosynteza białek, translacja, transkrypcja</i></li> <li>wymienia etapy ekspresji genów</li> <li>wskazuje miejsca zachodzenia transkrypcji i translacji w komórce</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia przebieg transkrypcji i translacji</li> <li>wyjaśnia, jaką rolę odgrywa tRNA w procesie translacji</li> <li>podaje znaczenie modyfikacji zachodzących po transkrypcji i po translacji</li> <li>omawia rolę rybosomów w procesie translacji</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa rolę polimerazy RNA w procesie transkrypcji</li> <li>podaje przykłady regulacji ekspresji genów</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia i opisuje sposoby regulacji ekspresji genów</li> <li>uzasadnia konieczność modyfikacji białek po translacji</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>korzystając z różnych źródeł informacji, ustala, czy jest możliwy proces odwrotny do transkrypcji, oznaczający uzyskanie DNA na podstawie RNA</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ilustruje schematycznie etapy odczytywania informacji genetycznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia istotę regulacji ekspresji genów</li> </ul>			
<b>Rozdział 2. Genetyka klasyczna</b>					
4. I prawo Mendla. Krzyżówka testowa	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>allel, allel dominujący, allel recesywny, genotyp, fenotyp, homozygota, heterozygota, krzyżówka testowa</i></li> <li>• podaje treść I prawa Mendla</li> <li>• przedstawia sposób zapisu literowego alleli dominujących i recesywnych oraz genotypów homozygot (dominujących i recesywnych) oraz heterozygot</li> <li>• przedstawia za pomocą szachownicy Punnetta przebieg dziedziczenia określonej cechy zgodnie z I prawem Mendla</li> <li>• wymienia przykłady cech dominujących i recesywnych człowieka</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia różnice między genotypem a fenotypem</li> <li>• analizuje krzyżówkę ilustrującą badania, na podstawie których Mendel sformułował I prawo</li> <li>• omawia znaczenia badań Mendla dla rozwoju genetyki</li> <li>• wyjaśnia, czym się różni homozygota od heterozygoty</li> <li>• wykonuje typowe krzyżówki genetyczne jednogenowe</li> <li>• określa prawdopodobieństwo wystąpienia danej cechy, wykonując krzyżówkę genetyczną</li> <li>• określa stosunek fenotypowy w pokoleniach potomnych</li> <li>• podaje rodzaje gamet wytwarzanych przez homozygoty i heterozygoty</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje jednogenowe krzyżówki genetyczne</li> <li>• sprawdza za pomocą krzyżówki testowej, czy osobnik jest heterozygotą</li> <li>• rozpoznaje na schematach krzyżówek genotypy i określa fenotypy rodziców i pokolenia potomnego</li> <li>• interpretuje wyniki krzyżówek genetycznych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego gamety mają po jednym allelu danego genu, a zygota ma dwa allele tego genu</li> <li>• ocenia znaczenie prac Mendla dla rozwoju genetyki</li> </ul>	<p><i>uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje wyniki nietypowych krzyżówek jednogenowych</li> <li>• wyjaśnia sposób wykonania i znaczenie krzyżówki testowej</li> </ul>

5. II prawo Mendla	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje treść II prawa Mendla</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega krzyżówka dwugenowa</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje krzyżówkę ilustrującą badania, na podstawie których Mendel sformułował II prawo</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje krzyżówki testowe dwugenowe dotyczące różnych cech</li> <li>• na schematach krzyżówek dwugenowych rozpoznaje genotypy i określa fenotypy rodziców i pokolenia potomnego</li> <li>• interpretuje wyniki krzyżówek dwugenowych zgodnych z II prawem Mendla</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje wyniki krzyżówek dwugenowych</li> <li>• określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku dziedziczenia dwóch cech</li> <li>• wyjaśnia mechanizm dziedziczenia cech zgodnie z II prawem Mendla</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• określa sposób wykonania i znaczenie krzyżówki testowej dwugenowej</li> </ul>
6. Inne sposoby dziedziczenia cech	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>allele wielokrotne, kodominacja, geny kumulatywne, geny dopełniające się</i></li> <li>• wskazuje różnice między dziedziczeniem cech w przypadku dominacji pełnej i dominacji niepełnej</li> <li>• podaje przykłady dziedziczenia wielogenowego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia zjawisko kodominacji i dziedziczenia alleli wielokrotnych na podstawie analizy dziedziczenia grup krwi u ludzi w układzie ABO</li> <li>• wykonuje krzyżówki dotyczące dziedziczenia grup krwi</li> <li>• określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonego fenotypu u potomstwa</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku kodominacji</li> <li>• charakteryzuje relacje między allelami jednego genu oparte na dominacji niepełnej i kodominacji</li> <li>• interpretuje wyniki krzyżówek genetycznych dotyczących dominacji</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykład cechy warunkowanej obecnością genów kumulatywnych i wyjaśnia ten sposób dziedziczenia</li> <li>• rozwiązuje krzyżówki genetyczne dotyczące genów kumulatywnych i genów dopełniających się</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na podstawie sposobu dziedziczenia wielogenowego, dlaczego rodzice o średnim wzroście mogą mieć dwoje dzieci, z których jedno będzie bardzo wysokie, a drugie – bardzo niskie</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega zjawisko plejotropii</li> </ul>

		w wypadku dziedziczenia alleli wielokrotnych	niepełnej, kodominacji i alleli wielokrotnych		
7. Chromosomowa teoria dziedziczenia	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>geny sprzężone, chromosomy homologiczne</i></li> <li>wymienia główne założenia chromosomowej teorii dziedziczenia Morgana</li> <li>wyjaśnia, na czym polega zjawisko sprzężenia genów</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia sposób zapisu genotypów w przypadku genów sprzężonych</li> <li>wyjaśnia istotę dziedziczenia genów sprzężonych</li> <li>wykonuje przykładowe krzyżówki dotyczące dziedziczenia genów sprzężonych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje wyniki krzyżówek dotyczących dziedziczenia genów sprzężonych</li> <li>wyjaśnia znaczenie <i>crossing-over</i></li> <li>podaje rozkład cech u potomstwa pary o określonych genotypach</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku dziedziczenia dwóch cech sprzężonych</li> <li>wyjaśnia, dlaczego genów sprzężonych nie dziedziczy się zgodnie z II prawem Mendla</li> <li>wykazuje różnice między genami niesprzężonymi a genami sprzężonymi</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie dostępnych źródeł wiedzy wyjaśnia, na czym polega mapowanie chromosomów</li> <li>wyjaśnia zależność między częstością zachodzenia <i>crossing-over</i> a odległością między dwoma genami na chromosomie</li> </ul>
8. Dziedziczenie płci. Cechy sprzężone z płcią	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>kariotyp, chromosomy płci, autosomy</i></li> <li>opisuje kariotyp człowieka</li> <li>wskazuje podobieństwa i różnice między kariotypem kobiety a kariotypem mężczyzny</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje sposób determinacji płci u człowieka</li> <li>określa prawdopodobieństwo urodzenia się chłopca i dziewczynki</li> <li>określa prawdopodobieństwo wystąpienia choroby sprzężonej z płcią na</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje, za pomocą krzyżówki genetycznej, że prawdopodobieństwo urodzenia się dziecka płci męskiej i żeńskiej wynosi 50%</li> <li>wyjaśnia, dlaczego daltonizm i hemofilia występują niemal wyłącznie u mężczyzn</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje różne warianty dziedziczenia chorób sprzężonych z płcią</li> <li>porównuje dziedziczenie cech sprzężonych z płcią z dziedziczeniem cech niesprzężonych z płcią</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia znaczenie genu <i>SRY</i> w determinacji płci</li> <li>uzasadnia, że dziedziczenie cech sprzężonych z płcią jest niezgodne z II prawem Mendla</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa płeć na podstawie analizy kariotypu</li> <li>określa, czym są cechy sprzężone z płcią</li> <li>wymienia przykłady cech sprzężonych z płcią</li> </ul>	przykładzie hemofilii i daltonizmu	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje krzyżówki genetyczne dotyczące dziedziczenia cech sprzężonych z płcią</li> </ul>		
9. Zmienność organizmów. Mutacje	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>zmienność środowiskowa, zmienność genetyczna, mutacja, rekombinacja</i></li> <li>podaje rodzaje zmienności genetycznej</li> <li>wskazuje różnice między zmiennością ciągłą a zmiennością nieciągłą</li> <li>podaje przykłady zmienności ciągłej i zmiennością nieciągłej</li> <li>podaje przykłady czynników mutagennych</li> <li>wymienia rodzaje mutacji genowych i chromosomowych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje rodzaje zmienności genetycznej</li> <li>przedstawia przykłady wpływu środowiska na fenotyp człowieka</li> <li>porównuje zmienność środowiskową ze zmiennością genetyczną</li> <li>podaje przykłady skutków działania wybranych czynników mutagennych</li> <li>rozpoznaje na schematach różne rodzaje mutacji genowych i mutacji chromosomowych</li> <li>podaje skutki mutacji genowych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje zmienność genetyczną rekombinacyjną ze zmiennością genetyczną mutacyjną</li> <li>określa przyczyny zmienności genetycznej</li> <li>podaje przykłady pozytywnych i negatywnych skutków mutacji</li> <li>charakteryzuje rodzaje mutacji genowych i mutacji chromosomowych</li> <li>wyjaśnia znaczenie plastyczności fenotypów</li> <li>wyjaśnia, na czym polega transformacja nowotworowa</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa, jakie zmiany w sekwencji aminokwasów może wywołać mutacja polegająca na zamianie jednego nukleotydu na inny</li> <li>wyjaśnia, na przykładach, wpływ czynników środowiska na pla-styczność fenotypów</li> <li>określa skutki mutacji genowych dla kodowa-nego przez dany gen łańcucha polipeptydowego</li> <li>wykazuje związek pomiędzy narażeniem organizmu na działanie czynników mutagennych a zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób nowotworowych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia przyczyny zmienności obserwowanej w wypadku organizmów o identycznych genotypach</li> <li>uzasadnia konieczność podjęcia działań zmniejszających ryzyko narażenia się na czynniki mutagenne i podaje przykłady takich działań</li> <li>wyjaśnia znaczenie mutacji w przebiegu ewolucji</li> </ul>



<p>10. Choroby i zaburzenia genetyczne człowieka</p>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>choroba genetyczna, aberracje chromosomowe, rodowód genetyczny</i></li> <li>wymienia przykłady chorób jednogenowych człowieka</li> <li>wymienia wybrane aberracje chromosomowe człowieka</li> <li>wskazuje na podłoże genetyczne chorób jednogenowych oraz aberracji chromosomowych człowieka</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje choroby genetyczne ze względu na ich przyczynę</li> <li>wymienia nazwy oraz objawy chorób uwarunkowanych mutacjami jednogenowymi oraz aberracjami chromosomowymi</li> <li>porównuje całkowitą liczbę chromosomów w kariotypie osób z różnymi aberracjami chromosomowymi</li> <li>analizuje rodowody genetyczne dotyczące sposobu dziedziczenia wybranej cechy</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje rodowody genetyczne i na ich podstawie ustala sposób dziedziczenia danej cechy</li> <li>opisuje choroby genetyczne, uwzględniając różne kryteria ich podziału</li> <li>dzieli choroby jednogenowe na te, które są sprzężone z płcią, i te, które nie są sprzężone z płcią oraz w obrębie tych grup na te, które są uwarunkowane allelem recesywnym, i te, które są warunkowane allelem dominującym</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie przykładowych rodowodów określa, czy wybrana cecha jest dziedziczona recesywnie czy dominująco</li> <li>określa, na podstawie analizy rodowodu lub kariotypu, podłoże genetyczne chorób człowieka (mukowiscydoza, fenylketonuria, anemia sierpowata, albinizm, płasawica Huntingtona, hemofilia, daltonizm, dystrofia mięśniowa Duchenne'a, krzywica oporna na witaminę D<sub>3</sub>, zespół Klinefeltera, zespół Turnera, zespół Downa)</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek pomiędzy narażeniem organizmu na działanie czynników mutagennych a zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób genetycznych</li> <li>wyjaśnia, na podstawie analizy rodowodu, podłoże genetyczne chorób człowieka</li> <li>charakteryzuje wybrane choroby genetyczne oraz aberracje chromosomowe człowieka</li> </ul>
<p><b>11–12. Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziałów „Genetyka molekularna” i „ Genetyka klasyczna”</b></p>					
<p>Rozdział 3. <b>Biotechnologia</b></p>					

13. Biotechnologia tradycyjna	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie <i>biotechnologia</i></li> <li>rozdziela biotechnologię tradycyjną i biotechnologię molekularną</li> <li>wymienia przykłady produktów otrzymywanych metodami biotechnologii tradycyjnej</li> <li>podaje przykłady wykorzystywania metod biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym, rolnictwie, w oczyszczaniu ścieków i przemyśle spożywczym</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje różnice między biotechnologią tradycyjną a biotechnologią molekularną</li> <li>przedstawia przykłady zastosowania fermentacji alkoholowej i fermentacji mleczanowej w przemyśle spożywczym</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje na wybranych przykładach zastosowania biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym, rolnictwie, biodegradacji, oczyszczaniu ścieków i przemyśle spożywczym</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje, że rozwój biotechnologii tradycyjnej przyczynił się do poprawy jakości życia człowieka</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>dowodzi, że biotechnologia tradycyjna przyczynia się do ochrony środowiska</li> <li>dowodzi pozytywnego oraz negatywnego znaczenia zachodzenia fermentacji dla człowieka</li> <li>na podstawie dostępnych źródeł informacji, wyjaśnia rolę fermentacji w innym rodzaju przemysłu niż przemysł spożywczy</li> </ul>
14. Podstawowe techniki inżynierii genetycznej	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie <i>inżynieria genetyczna</i></li> <li>wymienia nazwy technik inżynierii genetycznej: sekwencjonowanie DNA, elektroforeza DNA, PCR</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, czym zajmuje się inżynieria genetyczna i w jaki sposób przyczynia się ona do rozwoju biotechnologii</li> <li>przedstawia istotę technik stosowanych w inżynierii genetycznej (sekwencjonowanie DNA, elektroforeza, PCR)</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady sytuacji, w których można wykorzystać profile genetyczne</li> <li>opisuje na przykładach możliwe zastosowania metody PCR w kryminalistyce i medycynie sądowej</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje na podstawie schematów przebieg elektroforezy DNA, PCR i sekwencjonowania DNA</li> <li>analizuje przykładowe schematy dotyczące wyników elektroforezy DNA i profili</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje znaczenie stosowania technik inżynierii genetycznej w diagnostyce i profilaktyce chorób</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje zastosowanie technik inżynierii genetycznej w kryminalistyce, medycynie sądowej, diagnostyce chorób</li> </ul>		genetycznych, np. rozwiązując zadania dotyczące ustalenia ojcostwa	
15. Organizmy zmodyfikowane genetycznie	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>organizm zmodyfikowany genetycznie(GMO), organizm transgeniczny</i></li> <li>wymienia przykłady korzyści i zagrożeń wynikających ze stosowania GMO</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje GMO i organizmy transgeniczne</li> <li>przedstawia możliwe skutki stosowania GMO dla zdrowia człowieka, rolnictwa oraz bioróżnorodności</li> <li>wskazuje różnice między GMO a organizmem transgenicznym</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia sposoby otrzymywania organizmów transgenicznych</li> <li>wskazuje cele tworzenia organizmów zmodyfikowanych genetycznie</li> <li>ocenia rzetelność przekazu medialnego na temat GMO</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia przykłady organizmów transgenicznych zmodyfikowanych genetycznie, które wykorzystuje się w medycynie</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, czym są i jakie pełnią funkcje wektory wykorzystywane w tworzeniu organizmów transgenicznych</li> <li>charakteryzuje sposoby zapobiegania zagrożeniom związanym ze stosowaniem GMO</li> </ul>
16. Biotechnologia molekularna – szanse i zagrożenia	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>klon, klonowanie, komórki macierzyste, terapia genowa</i></li> <li>wymienia przykłady organizmów będących naturalnymi klonami</li> <li>wymienia cele sztucznego klonowania roślin i zwierząt</li> <li>wymienia cele terapii genowej</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>udowadnia, że bliźnięta jednojajowe są naturalnymi klonami</li> <li>przedstawia, w jaki sposób otrzymuje się klony roślin i zwierząt</li> <li>opisuje etapy klonowania zwierząt metodą transplantacji jąder komórkowych</li> <li>podaje przykłady chorób, do których leczenia</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia sposoby otrzymywania i pozyskiwania komórek macierzystych oraz ich zastosowania w medycynie</li> <li>ocenia rzetelność przekazu medialnego na temat klonowania i terapii genowej</li> <li>wymienia korzyści i zagrożenia wynikające</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia korzyści i zagrożenia wynikające ze stosowania terapii genowej</li> <li>przedstawia sytuacje, w których zasadne jest korzystanie z poradnictwa genetycznego</li> <li>dyskutuje o problemach</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie dostępnych źródeł informacji wykazuje, że komórki macierzyste mogą mieć w niedalekiej przyszłości szerokie zastosowanie w medycynie</li> </ul>

		stosuje się komórki macierzyste	ze stosowania osiągnięć biotechnologii molekularnej <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia znaczenie poradnictwa genetycznego w planowaniu rodziny i wczesnym leczeniu chorób genetycznych</li> </ul>	społecznych i etycznych związanych z rozwojem inżynierii genetycznej i biotechnologii molekularnej <ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia swoje stanowisko w sprawie klonowania człowieka</li> </ul>	
<b>17. Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Biotechnologia”</b>					
<b>Rozdział 4. Ewolucja organizmów</b>					
18. Źródła wiedzy o ewolucji	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>ewolucja biologiczna, narządy homologiczne, narządy analogiczne, drzewo filogenetyczne</i></li> <li>• wymienia bezpośrednie i pośrednie dowody ewolucji oraz podaje ich przykłady</li> <li>• przedstawia istotę teorii Darwina i syntetycznej teorii ewolucji</li> <li>• wymienia przykłady atawizmów i narządów szczątkowych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>dywergencja, konwergencja</i></li> <li>• podaje przykłady dowodów ewolucji z zakresu embriologii, anatomii porównawczej, biogeografii i biochemii</li> <li>• wyjaśnia przyczyny podobieństw i różnic w budowie narządów homologicznych</li> <li>• podaje powody, dla których pewne grupy organizmów nazywa się żywymi skamieniałościami</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia przykłady dywergencji i konwergencji</li> <li>• wyjaśnia różnice między konwergencją a dywergencją</li> <li>• wyjaśnia różnice między cechami atawistycznymi a narządami szczątkowymi</li> <li>• rozpoznaje, na podstawie opisu, schematu, rysunku, konwergencję i dywergencję</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje znaczenie badania skamieniałości, form pośrednich oraz organizmów należących do żywych skamieniałości w poznaniu przebiegu ewolucji</li> <li>• określa pokrewieństwo między organizmami na podstawie drzewa filogenetycznego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób wykształca się antybiotykooporność u bakterii</li> <li>• przedstawia historię myśli ewolucyjnej</li> </ul>

<p>19. Dobór naturalny – główny mechanizm ewolucji</p>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie <i>dobór naturalny</i></li> <li>porównuje dobór naturalny z doбором sztucznym</li> <li>wymienia rodzaje doboru naturalnego</li> <li>podaje znaczenie doboru naturalnego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje mechanizm działania doboru naturalnego</li> <li>porównuje rodzaje doboru naturalnego (dobór stabilizujący, różnicujący, kierunkowy)</li> <li>podaje przykłady dla danego rodzaju doboru naturalnego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje sposób i przewiduje efekty działania doboru stabilizującego, kierunkowego oraz różnicującego</li> <li>opisuje zjawisko melanizmu przemysłowego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje, że dzięki doborowi naturalnemu organizmy zyskują nowe cechy adaptacyjne</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, jakie znaczenie dla działania doboru naturalnego ma zmienność genetyczna</li> <li>przedstawia znaczenie doboru płciowego i doboru krewniaczego</li> </ul>
<p>20. Ewolucja na poziomie populacji. Specjacja</p>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>dryf genetyczny, pula genowa, gatunek, specjacja</i></li> <li>podaje przyczyny zmian częstości występowania alleli w populacji</li> <li>wymienia przykłady działania dryfu genetycznego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje przyczyny zmian częstości występowania alleli w populacji</li> <li>charakteryzuje zjawisko dryfu genetycznego i wymienia skutki jego działania w przyrodzie</li> <li>przedstawia gatunek jako izolowaną pulę genową</li> <li>wyjaśnia na przykładach, na czym polega specjacja</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego mimo działania doboru naturalnego w populacji ludzkiej utrzymują się allele warunkujące choroby genetyczne</li> <li>przedstawia zjawisko specjacji jako mechanizm powstawania gatunków</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje rodzaje specjacji</li> <li>wyjaśnia, na czym polega przewaga heterozygot na przykładzie związku między anemią sierpowatą a malarią</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia rolę dryfu genetycznego w kształtowaniu puli genowej populacji na przykładach efektu założyciela oraz efektu wąskiego gardła</li> <li>wykazuje znaczenie mechanizmów izolacji rozrodczej w procesie specjacji i podaje ich przykłady</li> </ul>
<p>21. Historia życia na Ziemi</p>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie: <i>biogeneza</i></li> <li>przedstawia istotę teorii endosymbiozy</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia wybrane hipotezy wyjaśniające najważniejsze etapy biogenezy</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia, w jaki sposób, zgodnie z teorią endosymbiozy, doszło do powstania</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje rolę, którą odegrały jednokomórkowe organizmy fotosyntetyzujące</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie dostępnych źródeł informacji przedstawia przykłady</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia etapy biogenezy</li> <li>charakteryzuje warunki środowiskowe i ich wpływ na przebieg biogenezy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia warunki środowiska, które umożliwiły samorzutną syntezę pierwszych związków organicznych</li> </ul>	<p>organizmów eukariotycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia wpływ zmian środowiskowych na przebieg ewolucji</li> <li>omawia w porządku chronologicznym wydarzenia z historii życia na Ziemi</li> </ul>	<p>w tworzeniu się atmosfery ziemskiej i ewolucji organizmów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>argumentuje, że stwierdzenie: „Życie wyszło z wody”, jest prawdziwe”</li> <li>przedstawia, w jaki sposób wędrówka kontynentów (dryf kontynentów) wpłynęła na rozmieszczenie organizmów na Ziemi</li> </ul>	<p>przystosowań, które musiały wykształcić rośliny i zwierzęta, aby dostosować się do środowiska lądowego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia na przykładach przyczyny oraz skutki wielkich wymierań organizmów</li> </ul>
22. Antropogeneza	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>antropogeneza</i>, <i>hominidy</i></li> <li>wymienia podobieństwa między człowiekiem a innymi naczelnymi</li> <li>wymienia różnice między człowiekiem a innymi człekokształtnymi</li> <li>określa stanowisko systematyczne człowieka</li> <li>podaje przykłady gatunków należących do hominidów</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia nazwy przedstawicieli człekokształtnych</li> <li>charakteryzuje budowę oraz tryb życia wybranych form kopalnych człowiekowatych</li> <li>na podstawie drzewa rodowego określa pokrewieństwo człowieka z innymi zwierzętami</li> <li>porządkuje chronologicznie formy kopalne człowiekowatych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia zmiany, które zaszły podczas ewolucji człowieka</li> <li>charakteryzuje wybrane formy kopalne człowiekowatych</li> <li>przedstawia tendencję zmian ewolucyjnych w ewolucji człowieka</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje formy kopalne człowiekowatych</li> <li>wykazuje pokrewieństwo człowieka z innymi naczelnymi</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje różnorodne źródła informacji dotyczące ewolucji człowieka</li> </ul>

23. Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Ewolucja organizmów”					
Rozdział 5. Ekologia i różnorodność biologiczna					
24. Organizm w środowisku. Tolerancja ekologiczna	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>ekologia, środowisko, nisza ekologiczna, siedlisko</i></li> <li>klasyfikuje czynniki środowiska na biotyczne i abiotyczne</li> <li>wyjaśnia, czym jest tolerancja ekologiczna</li> <li>podaje przykłady bioindykatorów i ich praktycznego zastosowania</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje różnice między niszą ekologiczną a siedliskiem</li> <li>wykazuje znaczenie organizmów o wąskim zakresie tolerancji ekologicznej w bioindykacji</li> <li>wyjaśnia, dlaczego porosty wykorzystuje się do oceny stanu czystości powietrza</li> <li>interpretuje wykres ilustrujący zakres tolerancji różnych gatunków na wybrany czynnik środowiska</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza doświadczenie w celu określenia zakresu tolerancji ekologicznej w odniesieniu do wybranego czynnika środowiska</li> <li>uzasadnia, że istnieje związek między zakresem tolerancji organizmów a ich rozmieszczeniem na Ziemi</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie dostępnych źródeł informacji porównuje siedliska oraz nisze ekologiczne wybranych gatunków organizmów</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>planuje i przeprowadza doświadczenie w celu określenia zakresu tolerancji ekologicznej w odniesieniu do wybranego czynnika środowiska (innego niż przedstawiony w podręczniku)</li> </ul>
25. Cechy populacji	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie: <i>populacja</i></li> <li>wymienia cechy populacji (liczebność, zagęszczenie, struktura przestrzenna, struktura płciowa, struktura wiekowa)</li> <li>wymienia czynniki wpływające na liczebność i zagęszczenie populacji</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje cechy populacji</li> <li>charakteryzuje rodzaje rozmieszczenia populacji i podaje przykłady gatunków, które reprezentują każdy z rodzajów rozmieszczenia</li> <li>analizuje piramidy struktury wiekowej i</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa wpływ wybranych czynników na liczebność i rozrodczość populacji</li> <li>charakteryzuje niezależne od zagęszczenia czynniki ograniczające liczebność populacji</li> <li>opisuje, w jaki sposób migracje wpływają na liczebność populacji</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przewiduje zmiany liczebności populacji na podstawie danych dotyczących jej liczebności, rozrodczości, śmiertelności oraz migracji osobników</li> <li>określa możliwości rozwoju danej populacji na</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, jak pojemność środowiska wpływa na sposób wzrostu liczebności populacji</li> <li>przeprowadza obserwację wybranych cech (liczebność, zagęszczenie) populacji wybranego gatunku</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia rodzaje populacji (ustabilizowana, rozwijająca się, wymierająca)</li> </ul>	<p>struktury płciowej populacji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa zmiany liczebności populacji, której strukturę wiekową przedstawiono graficznie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia modele wzrostu liczebności populacji</li> </ul>	<p>podstawie analizy piramidy płci i wieku</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje model wzrostu liczebności populacji uwzględniający pojemność środowiska</li> </ul>	<p>oraz jej struktury przestrzennej, np. na trawniku lub w parku</p>
26. Rodzaje oddziaływań między organizmami	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje zależności między organizmami na antagonistyczne i nieantagonistyczne oraz podaje ich przykłady</li> <li>porównuje mutualizm obligatoryjny z mutualizmem fakultatywnym</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia obronne adaptacje ofiar drapieżników, żywicieli pasożytów oraz zjadanych roślin</li> <li>przedstawia adaptacje drapieżników, pasożytów i roślinożerców do zdobywania pokarmu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zjawisko konkurencji międzygatunkowej i konkurencji wewnątrzgatunkowej</li> <li>porównuje drapieżnictwo, pasożytnictwo i roślinożerność</li> <li>wyjaśnia, jakie znaczenie dla funkcjonowania ekosystemu mają pasożyty, drapieżniki i roślinożerzy</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje cykliczne zmiany liczebności populacji w układzie zjadający–zjadany</li> <li>wyjaśnia, jakie znaczenie ma mikoryza (współzycie roślin z grzybami) dla upraw leśnych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia przyczyny i skutki konkurencji międzygatunkowej i konkurencji wewnątrzgatunkowej</li> <li>planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące oddziaływanie antagonistyczne między osobnikami wybranych gatunków</li> </ul>
27. Funkcjonowanie ekosystemu	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>biotop, biocenoza, ekosystem, sukcesja</i></li> <li>podaje rodzaje sukcesji (sukcesja pierwotna i wtórna)</li> <li>klasyfikuje rodzaje ekosystemów (ekosystemy naturalne, półnaturalne, sztuczne)</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>konstruuje proste łańcuchy troficzne i sieci pokarmowe</li> <li>wyjaśnia zjawisko krążenia materii i przepływu energii w ekosystemie</li> <li>tworzy łańcuchy pokarmowe dowolnego ekosystemu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa zależności pokarmowe i poziomy troficzne w ekosystemie na podstawie fragmentów sieci pokarmowych</li> <li>omawia schematy obiegu węgla i obiegu azotu w przyrodzie</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego materia krąży w ekosystemie, a energia przez niego przepływa</li> <li>uzasadnia, że obecność w środowisku substancji toksycznych może spowodować ich</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia, która biocenoza będzie bardziej stabilna – uboga w gatunki czy różnorodna</li> <li>na podstawie schematu krążenia węgla podaje przykłady działań człowieka, które</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia zależności pokarmowe w biocenozie w postaci łańcucha pokarmowego</li> <li>• nazywa poziomy troficzne w łańcuchu pokarmowym i sieci pokarmowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie schematów opisuje krążenie węgla i azotu w przyrodzie</li> <li>• przedstawia sukcesję jako proces przemian ekosystemu w czasie, który skutkuje zmianą składu gatunkowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje sukcesję pierwotną z sukcesją wtórną</li> </ul>	<p>kumulowanie w organizmach</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje i charakteryzuje grupy organizmów biorących udział w obiegu węgla i azotu</li> </ul>	<p>mogą spowodować zmniejszenie ilości dwutlenku węgla w atmosferze</p>
28. Czym jest różnorodność biologiczna?	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>różnorodność biologiczna, biom, biosfera</i></li> <li>• wymienia typy różnorodności biologicznej (gatunkowa, genetyczna, ekosystemowa)</li> <li>• wymienia główne czynniki geograficzne kształtujące różnorodność gatunkową i ekosystemową Ziemi</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje typy różnorodności biologicznej</li> <li>• charakteryzuje wybrane biomy</li> <li>• wymienia typy działań człowieka, które w największym stopniu mogą wpływać na bioróżnorodność</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia wpływ człowieka na różnorodność biologiczną</li> <li>• przedstawia przykłady miejsc na Ziemi charakteryzujących się szczególnym bogactwem gatunkowym</li> <li>• na podstawie wykresu obrazującego liczbę mieszkańców w ostatnich stuleciach podaje prognozę zmiany liczby mieszkańców i jej prawdopodobne konsekwencje dla bioróżnorodności</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje wpływ działalności człowieka na różnorodność biologiczną</li> <li>• wyjaśnia, jakie czynniki środowiskowe sprzyjają występowaniu ekosystemów o dużej różnorodności gatunkowej</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje związek pomiędzy rozmieszczeniem biomów a warunkami klimatycznymi na kuli ziemskiej</li> <li>• ocenia, które działania człowieka są największymi zagrożeniami dla bioróżnorodności</li> </ul>
29. Ochrona różnorodności biologicznej	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>restytucja, reintrodukcja, zrównoważony rozwój</i></li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady restytuowanych gatunków</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia konieczność zachowania tradycyjnych odmian roślin oraz tradycyjnych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia znaczenie restytucji i reintrodukcji gatunków dla</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia konieczność współpracy międzynarodowej w</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia formy ochrony przyrody</li> <li>przedstawia formy ochrony indywidualnej</li> <li>wymienia formy współpracy międzynarodowej prowadzonej w celu ochrony różnorodności biologicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia istotę zrównoważonego rozwoju</li> <li>wskazuje różnice między czynną a bierną ochroną przyrody</li> </ul>	<p>ras zwierząt dla zachowania różnorodności genetycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje międzynarodowe formy współpracy podejmowane w celu ochrony różnorodności biologicznej</li> </ul>	<p>zachowania różnorodności biologicznej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady działań, które można podjąć w życiu codziennym w celu ochrony przyrody i bioróżnorodności i uzasadnia swój wybór</li> </ul>	<p>celu ochrony różnorodności biologicznej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie dostępnych źródeł informacji opisuje walory przyrodnicze wybranego parku narodowego i rezerwatu przyrody</li> </ul>
<b>30. Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Ekologia i różnorodność biologiczna”</b>					

## Klasa III - zakres rozszerzony

Temat	Poziom wymagań				
	ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
<b>Rozdział 1. Organizm człowieka jako funkcjonalna całość</b>					
1. Miejsce człowieka w systemie klasyfikacji organizmów	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ustala miejsce człowieka w systemie klasyfikacji organizmów</li> <li>wymienia cechy unikatowe człowieka</li> <li>wymienia rodzaje człokształtnych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa stanowisko systematyczne człowieka</li> <li>wymienia cechy wspólne człowieka i innych naczelnych</li> <li>przedstawia cechy odróżniające człowieka od małp człokształtnych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia wybrane cechy morfologiczne właściwe dla człowieka</li> <li>omawia korzyści wynikające z pionizacji ciała</li> <li>określa pokrewieństwo człowieka z innymi zwierzętami na podstawie analizy drzewa rodowego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia przynależność człowieka do królestwa: zwierzęta, typu: strunowce, podtypu: kręgowce, gromady: ssaki, rzędu: naczelne</li> <li>wymienia zmiany w budowie szkieletu człowieka wynikające z pionizacji ciała</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje cechy anatomiczne i podobieństwo w zachowaniu świadczące o powiązaniu człowieka z innymi człokształtnymi</li> <li>omawia negatywne skutki pionizacji ciała człowieka</li> </ul>
2. Hierarchiczna budowa organizmu człowieka	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>komórka, tkanka, narząd, układ narządów, organizm</i></li> <li>przedstawia hierarchiczną budowę organizmu</li> <li>wymienia nazwy układów narządów</li> <li>rozpoznaje na ilustracjach poszczególne elementy budowy organizmu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia główne funkcje poszczególnych układów narządów</li> <li>przedstawia powiązania funkcjonalne między narządami w obrębie poszczególnych układów</li> <li>przedstawia podstawowe powiązania funkcjonalne między układami narządów w obrębie organizmu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyказuje związek budowy narządów z pełnionymi przez nie funkcjami</li> <li>przedstawia powiązania funkcjonalne między narządami w obrębie poszczególnych układów</li> <li>przedstawia powiązania funkcjonalne między</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>dowodzi, że ciało człowieka stanowi wielopoziomą strukturę</li> <li>podaje na podstawie różnych źródeł przykłady narządów współpracujących ze sobą i wyjaśnia, na czym polega ich współpraca</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że między narządami w obrębie poszczególnych układów istnieją powiązania funkcjonalne</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia główne funkcje poszczególnych układów narządów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje poszczególne układy narządów</li> </ul>	<p>układami narządów w obrębie organizmu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>obrazuje za pomocą schematu kolejne stopnie organizacji ciała człowieka</li> </ul>		
3. Homeostaza	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie: <i>homeostaza, osmoregulacja, rytm biologiczny</i></li> <li>wymienia parametry istotne w utrzymaniu homeostazy</li> <li>podaje przykłady parametrów, które podlegające rytmowi dobowemu (ciśnienie krwi, poziom hormonów, temperatura ciała)</li> <li>wymienia przykłady czynników zaburzających rytm dobowy, np. jet lag</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia mechanizmy warunkujące homeostazę</li> <li>przedstawia mechanizm regulacji temperatury ciała człowieka</li> <li>opisuje, na czym polega osmoregulacja</li> <li>ustala swój harmonogram dnia, który byłby najbardziej zgodny z dobowym rytmem biologicznym</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia mechanizmy warunkujące homeostazę</li> <li>wyjaśnia na dowolnym przykładzie, dlaczego homeostazę określa się jako stan równowagi dynamicznej</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób światło może negatywnie wpływać na rytm dobowy</li> <li>wyjaśnia, na czym polega działanie zegara biologicznego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek między wielkością, aktywnością życiową, temperaturą ciała a zapotrzebowaniem energetycznym organizmu</li> <li>wyjaśnia na podstawie schematu regulację poziomu ciśnienia krwi</li> <li>charakteryzuje mechanizmy homeostatyczne zachodzące u człowieka w sytuacjach spadku i wzrostu temperatury ciała</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje współdziałanie narządów człowieka w utrzymaniu homeostazy</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób bakterie i wirusy mogą zaburzać homeostazę</li> <li>opisuje dowolny proces, który zachodzi cyklicznie w organizmie człowieka</li> </ul>
<b>Rozdział 2. Układ powłokowy</b>					
4. Układ powłokowy u zwierząt	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia funkcje powłoki ciała u zwierząt</li> <li>wymienia nazwy powłok ciała u bezkręgowców</li> <li>wymienia warstwy skóry u kręgowców</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje funkcje skóry</li> <li>wyjaśnia znaczenie nabłonka syncytialnego u płazińców pasożytniczych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje różnice w budowie powłoki ciała bezkręgowców i kręgowców</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek między budową a funkcjami skóry kręgowców</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia związek między funkcją powłoki ciała a środowiskiem życia zwierząt</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia wytwory naskórka i wytwory skóry właściwej kręgowców</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje różnice w budowie powłoki ciała u bezkręgowców</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje cechy wspólne w budowie powłok ciała gromad kręgowców</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje u zwierząt związek budowy powłoki ciała z pełnioną funkcją</li> </ul>
5. Budowa i funkcje skóry	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia nazwy warstw skóry</li> <li>podaje nazwy elementów skóry</li> <li>wymienia funkcje skóry</li> <li>wymienia nazwy wytworów naskórka</li> <li>podaje funkcje receptorów</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje funkcje skóry</li> <li>charakteryzuje poszczególne elementy skóry</li> <li>charakteryzuje wytwory naskórka, w tym gruczoły</li> <li>przedstawia znaczenie skóry w termoregulacji</li> <li>wymienia podstawowe rodzaje receptorów</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje funkcje poszczególnych wytworów naskórka</li> <li>opisuje zależność między budową a funkcjami skóry</li> <li>charakteryzuje funkcje receptorów</li> <li>planuje i przeprowadza badanie gęstości rozmieszczenia receptorów w skórze wybranych części ciała</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek między budową a funkcjami skóry</li> <li>porównuje poszczególne warstwy skóry pod względem budowy i funkcji</li> <li>wskazuje rolę skóry w termoregulacji</li> <li>analizuje przebieg obserwacji, a następnie właściwie interpretuje wyniki oraz formułuje wnioski</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia mechanizm syntezy witaminy D<sub>3</sub></li> <li>wyjaśnia, dlaczego osoby mieszkające na stałe w Polsce są narażone na niedobory witaminy D<sub>3</sub></li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób skóra zapewnia utrzymanie stałej temperatury ciała</li> </ul>
6. Higiena i choroby skóry	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, czym zajmuje się dermatologia</li> <li>wymienia rodzaje chorób skóry</li> <li>wymienia czynniki chorobotwórcze będące przyczynami wybranych chorób skóry</li> <li>przedstawia zasady profilaktyki wybranych chorób skóry</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia najważniejsze informacje dotyczące badań diagnostycznych chorób skóry</li> <li>wyjaśnia, dlaczego należy dbać o skórę</li> <li>wymienia zasady higieny skóry</li> <li>klasyfikuje i charakteryzuje wybrane choroby skóry</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, czym są alergie skórne, grzybice i oparzenia</li> <li>omawia zaburzenia funkcjonowania gruczołów łojowych</li> <li>omawia przyczyny zachorowań na czerniaka, a także diagnostykę, sposób leczenia i profilaktykę tej choroby</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ocenia wpływ nadmiaru promieniowania UV na skórę</li> <li>uzasadnia stwierdzenie, że czerniak jest groźną chorobą współczesnego świata</li> <li>wyjaśnia, na czym polega fotostarzenie się skóry</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek nadmiernej ekspozycji na promieniowanie UV z procesem starzenia się skóry oraz zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób i zmian skórnych</li> <li>analizuje i przedstawia</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady działań profilaktycznych, które pozwolą zmniejszyć ryzyko zarażenia się grzybicą stóp</li> </ul>			na podstawie dostępnych źródeł wpływ stresu oraz ilości snu na prawidłowe funkcjonowanie skóry
<b>7. Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziałów „Organizm człowieka jako funkcjonalna całość” i „Układ powłokowy”</b>					
<b>Rozdział 3. Układ ruchu</b>					
8. Ruch u zwierząt	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia rodzaje ruchów (rzęskowy, mięśniowy)</li> <li>• klasyfikuje zwierzęta na poruszające się ruchem rzęskowym i poruszające się ruchem mięśniowym</li> <li>• wymienia rodzaje ruchu u wybranych grup zwierząt w środowisku wodnym i środowisku lądowym</li> <li>• definiuje pojęcie <i>szkielet hydrauliczny</i></li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia różnice między ruchem rzęskowym a ruchem mięśniowym</li> <li>• opisuje rodzaje szkieletu (zewnątrzny, wewnętrzny)</li> <li>• charakteryzuje różne sposoby poruszania się zwierząt w środowisku lądowym oraz w środowisku wodnym</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia budowę rzęsek i komórek kołnierzykowych</li> <li>• omawia etapy ruchu lokomotorycznego na przykładzie dżdżownicy</li> <li>• porównuje szkielet zewnętrzny ze szkieletem wewnętrznym</li> <li>• opisuje rolę mięśni gładkich oraz poprzecznie prążkowanych szkieletowych w ruchu bezkręgowców i kręgowców</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, jak działa szkielet hydrauliczny</li> <li>• wyjaśnia różnicę między lotem czynnym a lotem biernym</li> <li>• analizuje współdziałanie mięśni z różnymi typami szkieletu (hydrauliczny, zewnętrzny, wewnętrzny)</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia związek między sposobem poruszania się zwierząt a środowiskiem ich życia</li> <li>• wykazuje na przykładach, dlaczego zwierzęta poruszające się w wodzie i powietrzu muszą mieć opływowy kształt ciała, a zwierzęta poruszające się na lądzie – nie muszą</li> </ul>
9. Budowa i funkcje szkieletu	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia część czynną i część bierną aparatu ruchu</li> <li>• wymienia funkcje szkieletu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia funkcje szkieletu</li> <li>• rozróżnia kości ze względu na ich kształt</li> <li>• opisuje budowę kości długiej</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia związek między budową kości a jej właściwościami mechanicznymi</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia czynniki wpływające na przebudowę kości</li> <li>• wykazuje związek między budową kości</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego szkielet człowieka jest zbudowany przede wszystkim z tkanki kostnej</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje nazwy głównych kości tworzących szkielet człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje rodzaje komórek kostnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje tkankę kostną z tkanką chrzęstną</li> <li>• określa, jakie właściwości kości wynikają z jej budowy tkankowej</li> </ul>	a pełnionymi przez nie funkcjami	
10. Rodzaje połączeń kości	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia rodzaje połączeń ścisłych i ruchomych kości</li> <li>• wymienia rodzaje stawów</li> <li>• wskazuje na schemacie elementy stawu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• identyfikuje typy połączeń kości na schemacie przedstawiającym szkielet i podaje przykłady tych połączeń</li> <li>• przedstawia rodzaje połączeń ścisłych</li> <li>• omawia budowę stawu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje połączenia kości</li> <li>• rozpoznaje rodzaje stawów</li> <li>• omawia funkcje poszczególnych elementów stawu</li> <li>• opisuje współdziałanie mięśni, stawów i kości w ruchu człowieka</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikuje stawy ze względu na zakres wykonywanych ruchów i kształt powierzchni stawowych</li> <li>• porównuje stawy pod względem zakresu wykonywanych ruchów i kształtu powierzchni stawowych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
11. Elementy szkieletu	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia nazwy elementów szkieletu osiowego i podaje ich funkcje</li> <li>• wymienia nazwy kości budujących klatkę piersiową</li> <li>• dzieli kości czaszki na te, z których składa się mózgowcześnie, i te,</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje na schemacie kości mózgowcześnie i twarzocześnie</li> <li>• rozpoznaje na schemacie kości klatki piersiowej</li> <li>• rozróżnia i charakteryzuje odcinki kręgosłupa</li> <li>• opisuje budowę kręgu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje funkcje szkieletu osiowego</li> <li>• wyjaśnia związek między budową a funkcjami czaszki</li> <li>• wskazuje różnice między budową a funkcjami twarzocześnie i mózgowcześnie</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia rolę chrząstek w budowie klatki piersiowej</li> <li>• porównuje budowę kręgów znajdujących się w różnych odcinkach kręgosłupa oraz rozpoznaje je na schemacie</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że występowanie wielu mniejszych kości jest korzystniejsze dla organizmu niż</li> </ul>

	<p>z których składa się twarzoczaszka</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje nazwy odcinków kręgosłupa</li> <li>• wymienia nazwy kości obręczy barkowej i obręczy miedniczej</li> <li>• wymienia nazwy kości kończyny górnej i kończyny dolnej</li> <li>• podaje nazwy krzywizn kręgosłupa</li> <li>• określa rolę krzywizn kręgosłupa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia znaczenie naturalnych krzywizn kręgosłupa i wskazuje na schemacie, w których miejscach się one znajdują</li> <li>• rozpoznaje na schemacie kości obręczy barkowej i obręczy miedniczej</li> <li>• rozpoznaje na schemacie kości kończyny górnej i kończyny dolnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje budowę kończyny górnej z budową kończyny dolnej</li> <li>• wykazuje związek budowy odcinków kręgosłupa z pełnionymi przez nie funkcjami</li> <li>• wykazuje związek budowy kończyn z pełnionymi przez nie funkcjami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje na schemacie oraz klasyfikuje i charakteryzuje poszczególne żebra</li> <li>• wyjaśnia znaczenie zatok przynosowych</li> </ul>	<p>występowanie kilku kości dużych i długich</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia znaczenie różnic w budowie miednicy u kobiet i u mężczyzn</li> <li>• wyjaśnia na podstawie dostępnych źródeł, dlaczego wzrost człowieka ma inną wartość, kiedy jest mierzony rano, a inną – kiedy jest mierzony wieczorem</li> </ul>
12–13. Budowa i funkcjonowania układu mięśniowego	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje nazwy podstawowych mięśni</li> <li>• wymienia funkcje mięśni</li> <li>• przedstawia hierarchiczną budowę mięśnia szkieletowego</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>sarkomer, dług tlenowy</i></li> <li>• wymienia rodzaje tkanki mięśniowej</li> <li>• przedstawia budowę tkanki mięśniowej poprzecznie prążkowanej i gładkiej</li> <li>• przedstawia antagonistyczne działanie mięśni</li> <li>• wymienia źródła energii niezbędnej do skurczu mięśnia</li> <li>• podaje rodzaje skurczów</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje rodzaje tkanki mięśniowej pod względem budowy i funkcji</li> <li>• rozpoznaje najważniejsze mięśnie szkieletowe</li> <li>• określa funkcje mięśni szkieletowych wynikające z ich położenia</li> <li>• podaje przykłady mięśni działających antagonistycznie</li> <li>• omawia budowę sarkomeru</li> <li>• przedstawia mechanizm skurczu mięśnia szkieletowego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje związek budowy tkanki mięśniowej z funkcją pełnioną przez tę tkankę</li> <li>• definiuje pojęcie <i>jednostka motoryczna</i></li> <li>• analizuje molekularny mechanizm skurczu mięśnia</li> <li>• omawia warunki prawidłowej pracy mięśni</li> <li>• omawia przemiany biochemiczne zachodzące podczas długotrwałej pracy mięśnia</li> <li>• określa rolę mioglobiny</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikuje mięśnie ze względu na wykonywane czynności</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>mięśnie synergistyczne i antagonistyczne, skurcz tężcowy, skurcz izotoniczny, skurcz izometryczny</i></li> <li>• wyjaśnia mechanizm skurczu mięśnia</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega antagonistyczne działanie mięśni</li> <li>• wyjaśnia zasadę reakcji mięśnia – <i>wszystko albo nic</i></li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia, że mięśnie szkieletowe mają budowę hierarchiczną</li> <li>• wykazuje związek między budową mięśnia a mechanizmem jego skurczu</li> <li>• definiuje pojęcie <i>skurcz auksotoniczny</i></li> <li>• wyjaśnia mechanizm skurczu mięśnia na poziomie miofibrili oraz określa rolę jonów wapnia i ATP w tym procesie</li> <li>• na podstawie dostępnych źródeł</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje rodzaje włókien: czerwonych, białych i pośrednich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa, w jakich warunkach w mięśniach powstaje kwas mlekowy</li> <li>charakteryzuje włókna mięśniowe czerwone i białe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia różnice między rodzajami skurczów mięśni szkieletowych</li> <li>przedstawia udział mięśni w termogenezie drżeniowej</li> <li>przedstawia różnice między właściwościami włókien czerwonych i włókien białych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa, jakie cechy budowy mięśni sprawiają, że wykazują one zdolność do kurczenia się</li> <li>wykazuje udział mięśni szkieletowych w reakcji na zimno</li> </ul>	wyjaśnia mechanizm skurczu mięśni gładkich
14. Higiena i choroby układu ruchu	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia składniki pokarmowe, które mają pozytywny wpływ na stan układu ruchu</li> <li>wymienia korzyści, jakie organizm człowieka czerpie z regularnej aktywności fizycznej</li> <li>dostrzega znaczenie utrzymywania prawidłowej postawy ciała</li> <li>rozpoznaje wady postawy na schematach lub na podstawie opisu</li> <li>wymienia przyczyny powstawania wad postawy</li> <li>przedstawia przyczyny płaskostopia</li> <li>wymienia podstawowe urazy mechaniczne układu ruchu</li> <li>wymienia choroby układu ruchu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozdzieli urazy mechaniczne szkieletu</li> <li>wymienia cechy prawidłowej postawy ciała</li> <li>charakteryzuje choroby układu ruchu</li> <li>wykazuje, że codzienna aktywność fizyczna wpływa korzystnie na układ ruchu</li> <li>przedstawia składniki diety niezbędne do prawidłowego funkcjonowania układu ruchu</li> <li>wyjaśnia, kiedy warto stosować suplementy diety</li> <li>przedstawia metody zapobiegania wadom postawy</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia przyczyny i skutki wad kręgosłupa</li> <li>omawia przyczyny i skutki płaskostopia</li> <li>omawia przyczyny oraz sposoby diagnozowania i leczenia osteoporozy</li> <li>wyjaśnia wpływ doping na organizm człowieka</li> <li>wykazuje, że długotrwałe przebywanie w pozycji siedzącej jest niezdrowe dla układu ruchu</li> <li>charakteryzuje wpływ doping na organizm człowieka</li> <li>opisuje, jak należy zapobiegać wadom postawy</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia sposoby zapobiegania osteoporozie</li> <li>wskazuje przyczyny zmian zachodzących w układzie ruchu na skutek osteoporozy</li> <li>przewiduje skutki niewłaściwego wykonywania ćwiczeń fizycznych</li> <li>omawia działanie wybranych grup środków dopingujących</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, w jaki sposób transfuzja krwi może wpłynąć na uzyskiwanie przez sportowców lepszych wyników oraz jakie skutki zdrowotne wywołuje ten rodzaj doping</li> <li>przedstawia argumenty przemawiające za stosowaniem manipulacji genetycznych u sportowców w celu uzyskiwania przez nich lepszych wyników oraz argumenty przeciw stosowaniu takich manipulacji</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>dowodzi korzystnego wpływu ćwiczeń fizycznych na zdrowie</li> <li>definiuje pojęcie <i>doping</i></li> </ul>				
<b>15. Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziałów „Organizm człowieka jako funkcjonalna całość”, „Układ powłokowy”, „Układ ruchu”</b>					
<b>Rozdział 4. Układ pokarmowy</b>					
16. Odżywianie się zwierząt	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>organizm cudzożywny (heterotroficzny), trawienie</i></li> <li>klasyfikuje zwierzęta ze względu na wielkość i stan skupienia pobieranego pokarmu (makrofagi, mikrofagi, płynożercy)</li> <li>przedstawia, na czym polega trawienie zewnątrzkomórkowe i trawienie wewnątrzkomórkowe</li> <li>omawia plan budowy układu pokarmowego</li> <li>dzieli zwierzęta na celomatyczne, acelomatyczne i pseudocelomatyczne</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia różnice między trawieniem zewnątrzkomórkowym a trawieniem wewnątrzkomórkowym</li> <li>wskazuje różnice w budowie układu pokarmowego między zwierzętami acelomatycznymi, celomatycznymi i pseudocelomatycznymi</li> <li>przedstawia znaczenie mikrobiomu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje różnice w długości przewodu pokarmowego drapieżnika i roślinożercy</li> <li>przedstawia adaptacje w budowie i funkcjonowaniu układów pokarmowych zwierząt w zależności od rodzaju pokarmu i sposobu jego pobierania</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega modyfikacja układu pokarmowego w rozwoju ewolucyjnym kolejnych grup zwierząt</li> <li>określa, czy człowiek jest mikrofagiem czy makrofagiem, i uzasadnia swoją odpowiedź</li> <li>wyjaśnia różnice między rodzajami pokarmu (np. roślinny, zwierzęcy) i wykazuje przystosowania w układzie pokarmowym, jakie wykształciły zwierzęta, by go spożywać</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek między budową układu pokarmowego a trybem życia zwierzęcia i stopniem jego rozwoju ewolucyjnego</li> <li>wyjaśnia, dlaczego wykształcenie mięśni przewodu pokarmowego umożliwiło szybkość i wydajną obróbkę pokarmu</li> </ul>

<p>17. Organiczne składniki pokarmowe</p>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia nazwy składników pokarmowych</li> <li>wymienia przykłady produktów spożywczych bogatych w poszczególne składniki pokarmowe</li> <li>wymienia podstawowe funkcje poszczególnych składników pokarmowych</li> <li>klasyfikuje węglowodany na przyswajalne i nieprzyswajalne</li> <li>definiuje pojęcia: <i>błonnik, NNKT</i></li> <li>podaje funkcję błonnika</li> <li>przedstawia źródła białek dla organizmu</li> <li>przedstawia przemiany cholesterolu w organizmie</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozdziela budulcowe i energetyczne składniki pokarmowe</li> <li>omawia rolę składników pokarmowych w organizmie</li> <li>podaje różnicę między białkami pełnowartościowymi a białkami niepełnowartościowymi</li> <li>definiuje pojęcia: <i>aminokwasy egzogenne, aminokwasy endogenne</i></li> <li>podaje przykłady aminokwasów endogennych i aminokwasów egzogennych</li> <li>wyjaśnia znaczenie NNKT dla zdrowia człowieka</li> <li>wymienia kryteria podziału węglowodanów</li> <li>wyjaśnia znaczenie błonnika pokarmowego w diecie</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje pokarmy pełnowartościowe z pokarmami niepełnowartościowymi</li> <li>podaje czynniki decydujące o wartości odżywczej pokarmów</li> <li>wyjaśnia różnice między białkami pełnowartościowymi a białkami niepełnowartościowymi</li> <li>wykazuje, że obecność tłuszczów w pożywieniu człowieka jest niezbędna</li> <li>wyjaśnia sposób transportowania i rolę cholesterolu w organizmie</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przewiduje skutki diety wegańskiej</li> <li>porównuje zawartość białek w poszczególnych produktach</li> <li>przewiduje skutki niedoboru i nadmiaru poszczególnych składników pokarmowych</li> <li>wyjaśnia, że w przypadku stosowania diety bez białka zwierzęcego bardzo ważne dla zdrowia jest spożywanie urozmaiconych posiłków bogatych w białko roślinne</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje wartość energetyczną białek z wartością energetyczną węglowodanów i tłuszczów</li> <li>wyjaśnia zależność między stosowaną dietą a zapotrzebowaniem organizmu na poszczególne składniki pokarmowe</li> <li>uzasadnia znaczenie dostarczania do organizmu kwasów omega-3 i omega-6 we właściwych proporcjach</li> </ul>
<p>18–19. Rola witamin. Nieorganiczne składniki pokarmowe</p>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>witamina, hiperwitaminoza, hipowitaminoza i awitaminoza, bilans wodny</i></li> <li>podaje przykłady witamin rozpuszczalnych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zasady klasyfikacji i nazewnictwa witamin</li> <li>wymienia nazwy pokarmów będących źródłami witamin</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia skutki niedoboru i nadmiaru wybranych witamin w organizmie człowieka</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia związek między właściwościami wody a pełnionymi przez nią funkcjami</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje zależności między uwodnieniem organizmu a tempem metabolizmu</li> </ul>

	<p>w tłuszczach i witamin rozpuszczalnych w wodzie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia źródła witamin</li> <li>wymienia podstawowe funkcje poszczególnych witamin</li> <li>wymienia skutki niedoboru wybranych witamin</li> <li>podaje kryterium podziału składników mineralnych</li> <li>wskazuje obecność ośrodką pragnienia w podwzgórze</li> <li>wymienia nazwy makroelementów i mikroelementów</li> <li>podaje funkcje wody</li> </ul>	<p>rozpuszczalnych w tłuszczach i w wodzie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia funkcje witamin rozpuszczalnych w tłuszczach i w wodzie</li> <li>wymienia przyczyny awitaminozy i hipowitaminozy</li> <li>omawia znaczenie wody dla organizmu</li> <li>omawia znaczenie składników mineralnych dla organizmu</li> <li>wymienia nazwy chorób wywołanych niedoborem witamin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady naturalnych antyutleniaczy, którymi są niektóre witaminy (A, C, E)</li> <li>omawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów</li> <li>omawia objawy niedoboru wybranych mikroelementów i makroelementów</li> <li>wyjaśnia, na czym polega mechanizm regulacji bilansu wodnego człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego dodawanie tłuszczów (oliwy lub oleju) do warzyw ma wpływ na przyswajalność witamin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia na podstawie dostępnych źródeł zdrowotne konsekwencje spożywania nadmiernej ilości soli kuchennej</li> <li>wyjaśnia na podstawie dostępnych źródeł, jakie znaczenie mają antyutleniacze dla prawidłowego funkcjonowania organizmu</li> </ul>
20–21. Budowa i funkcje układu pokarmowego	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyróżnia w układzie pokarmowym przewód pokarmowy i gruczoły trawienne</li> <li>wymienia nazwy odcinków przewodu pokarmowego i gruczołów trawiennych</li> <li>podaje funkcje jamy ustnej, gardła, przełyku, żołądka i jelit</li> <li>przedstawia budowę i rodzaje zębów</li> <li>przedstawia znaczenie ruchów perystaltycznych</li> <li>podaje funkcje żołądka i dwunastnicy</li> <li>podaje funkcje ślinianek, wątroby i trzustki</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega trawienie pokarmów</li> <li>wyjaśnia rolę języka i gardła w połykaniu pokarmu</li> <li>wyjaśnia, jaką rolę odgrywa ślina wydzielana przez ślinianki</li> <li>przedstawia rolę nagłośni podczas przełykania pokarmu</li> <li>wskazuje miejsce występowania ośrodków nerwowych, które regulują defekację</li> <li>wymienia odcinki jelita cienkiego i jelita grubego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia rolę żółci w trawieniu tłuszczów</li> <li>omawia działanie enzymów trzustkowych i enzymów jelitowych</li> <li>omawia budowę kosmków jelitowych</li> <li>analizuje mechanizm wchłaniania składników pokarmowych</li> <li>wyjaśnia, dlaczego enzymy proteolityczne są wytwarzane w formie nieaktywnych proenzymów</li> <li>omawia znaczenie mikrobiomu dla prawidłowego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia związek budowy odcinków przewodu pokarmowego z pełnionymi przez nie funkcjami</li> <li>omawia mechanizm połykania pokarmu</li> <li>charakteryzuje funkcje gruczołów błony śluzowej żołądka</li> <li>wyjaśnia, dlaczego występowanie mikrobiomu ma duże znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania organizmu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje przekroje ścian odcinków przewodu pokarmowego</li> <li>wykazuje znaczenie występowania rąbka szczoteczkowego</li> <li>porównuje skład i rolę wydzielin produkowanych przez ślinianki, wątrobę i trzustkę</li> <li>wyjaśnia, dlaczego przewód pokarmowy musi mieć złożoną budowę</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje żółć</li> <li>• definiuje pojęcie <i>enterocyt</i></li> <li>• podaje nazwy enzymów trawiennych zawartych w ślinie i w soku trzustkowym</li> <li>• podaje skład soku żołądkowego</li> <li>• przedstawia funkcje jelita cienkiego i jelita grubego</li> <li>• przedstawia funkcje kosmków jelitowych</li> <li>• określa miejsca wchłaniania substancji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia funkcje wątroby i trzustki w trawieniu pokarmów</li> <li>• wymienia składniki soku trzustkowego oraz soku jelitowego</li> <li>• wyjaśnia funkcje kosmków jelitowych</li> <li>• omawia funkcje jelita grubego</li> <li>• wymienia funkcje mikrobiomu</li> </ul>	funkcjonowania organizmu		
22–23. Procesy trawienia i wchłaniania	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>trawienie, enzymy trawienne, chylomikron</i></li> <li>• wymienia enzymy trawienne dzięki którym zachodzi trawienie cukrów, tłuszczów i trawienie białek</li> <li>• określa, w których miejscach przewodu pokarmowego działają enzymy trawienne, i podaje funkcje tych enzymów</li> <li>• określa lokalizację ośrodka głodu i ośrodka sytości</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje substraty, produkty oraz miejsca działania enzymów trawiennych</li> <li>• podaje inną funkcję kwasu solnego w żołądku niż udział w trawieniu białek</li> <li>• podaje nazwy wiązań chemicznych, które są rozkładane przez enzymy trawienne</li> <li>• omawia procesy trawienia zachodzące w jamie ustnej, żołądku i jelicie</li> <li>• wyjaśnia mechanizm wchłaniania produktów trawienia w kosmkach jelitowych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje procesy trawienia i wchłaniania cukrów, białek oraz tłuszczów</li> <li>• omawia przebieg doświadczenia badającego wpływ pH roztworu na trawienie skrobi przez amylazę ślinową</li> <li>• wyjaśnia, jaką rolę odgrywają ośrodek głodu i ośrodek sytości</li> <li>• wyjaśnia znaczenie gastryny i somatostatyny w funkcjonowaniu układu pokarmowego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje etapy trawienia poszczególnych składników pokarmowych w przewodzie pokarmowym</li> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenie, którym można sprawdzić wpływ czynników chemicznych lub fizycznych na aktywność enzymatyczną amylazy ślinowej trawiącej skrobię oraz formuluje</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego produkty trawienia tłuszczów są wchłaniane do naczyń limfatycznych, a nie do naczyń krwionośnych</li> <li>• dowodzi, że na odczuwanie głodu i sytości mogą wpływać różne czynniki, np. stres</li> <li>• wyjaśnia na przykładzie sposoby regulacji czynności układu pokarmowego</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie schematu opisuje działanie ośrodków głodu i sytości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje wpływ odczynu roztworu na trawienie białek</li> <li>• wyjaśnia, co dzieje się z wchłoniętymi produktami trawienia</li> </ul>	<p>wnioski na podstawie uzyskanych wyników</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia mechanizm działania ośrodka głodu i ośrodka sytości</li> <li>• na podstawie schematu analizuje mechanizm transportu glukozy, aminokwasów, glicerolu i kwasów tłuszczowych przez błony enterocyty</li> </ul>	
24. Zasady racjonalnego odżywiania się	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcie <i>bilans energetyczny</i></li> <li>• podaje, jakie jest zapotrzebowanie energetyczne człowieka w zależności od wieku, aktywności fizycznej i wykonywanej pracy (w kcal)</li> <li>• opisuje piramidę zdrowego żywienia i stylu życia</li> <li>• wskazuje, że wielkość porcji i proporcje składników posiłków są elementem racjonalnego odżywiania</li> <li>• wymienia podstawowe przyczyny i skutki otyłości</li> <li>• oblicza wskaźnik masy ciała (BMI)</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, czym są bilans energetyczny dodatni i bilans energetyczny ujemny</li> <li>• charakteryzuje zasady racjonalnego odżywiania się</li> <li>• przedstawia argumenty potwierdzające, że spożywanie nadmiaru soli i słodczy jest szkodliwe dla organizmu</li> <li>• charakteryzuje przyczyny i skutki otyłości</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• analizuje piramidę zdrowego żywienia i stylu życia i przedstawia zalecenia dotyczące proporcji składników pokarmowych w spożywanych posiłkach</li> <li>• wyjaśnia różnice między bulimią a anoreksją</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opracowuje jednodniowy jadłospis zgodny z zasadami racjonalnego odżywiania się</li> <li>• charakteryzuje zaburzenia odżywiania i przewiduje ich skutki zdrowotne</li> <li>• przedstawia skutki otyłości u młodych osób</li> <li>• charakteryzuje otyłość oraz dowodzi jej negatywnego wpływu na zdrowie</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia pięć propozycji działań, których podjęcie pozwoliłoby zmniejszyć ryzyko wystąpienia otyłości u nastolatków</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia podstawowe zaburzenia odżywiania (bulimia, anoreksja)</li> </ul>				
25. Choroby układu pokarmowego	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje podstawowe metody diagnozowania chorób układu pokarmowego (badanie krwi, w tym próba wątrobowa, badanie kału, USG jamy brzusznej, badania endoskopowe)</li> <li>klasyfikuje choroby układu pokarmowego na pasożytnicze, wirusowe i bakteryjne</li> <li>wymienia nazwy chorób pasożytniczych i podaje nazwy pasożytów (tasiemiec, glista ludzka, owsik ludzki, włosień kręty)</li> <li>wymienia bakteryjne i wirusowe choroby układu pokarmowego</li> <li>podaje sposoby zapobiegania chorobom układu pokarmowego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia przyczyny i objawy chorób pasożytniczych układu pokarmowego</li> <li>wymienia i opisuje wybrane wirusowe choroby przewodu pokarmowego, m.in. WZW typu A, B i C</li> <li>charakteryzuje choroby układu pokarmowego: zespół złego wchłaniania, choroba Crohna, choroby nowotworowe (rak żołądka, rak jelita grubego)</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje podstawowe metody diagnozowania chorób układu pokarmowego</li> <li>wymienia objawy chorób bakteryjnych, wirusowych i pasożytniczych oraz metody profilaktyki tych chorób</li> <li>przedstawia czynniki ryzyka, które sprzyjają rozwojowi chorób nowotworowych układu pokarmowego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje choroby układu pokarmowego na podstawie charakterystycznych objawów</li> <li>omawia szczegółowo metody diagnozowania chorób układu pokarmowego: gastroskopię i kolonoskopię</li> <li>dowodzi, że właściwa profilaktyka odgrywa ogromną rolę w walce z chorobami układu pokarmowego</li> <li>omawia stosowane badania diagnostyczne, dzięki którym można wykryć chorobę Crohna</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że choroby bakteryjne i wirusowe mogą mieć wpływ na powstawanie, wzrost i rozwój komórek nowotworowych układu pokarmowego</li> <li>przeprowadza debatę na temat diety bezglutenowej z wykorzystaniem materiałów pochodzących z różnych źródeł popularnonaukowych i naukowych</li> <li>na podstawie dostępnych źródeł przedstawia i opisuje nowoczesne metody endoskopii</li> </ul>
<b>26. Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Układ pokarmowy”</b>					
Rozdział 5. <b>Układ oddechowy</b>					

<p>27. Układ oddechowy u zwierząt</p>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>oddychanie komórkowe, wymiana gazowa, dyfuzja, ciśnienie cząsteczkowe (parcjalne)</i></li> <li>przedstawia etapy wymiany gazowej</li> <li>przedstawia działanie płuc dyfuzyjnych i płuc wentylowanych</li> <li>wymienia narządy wymiany gazowej u zwierząt wodnych i lądowych oraz podaje przykłady organizmów, u których występują te narządy</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia warunki zachodzenia dyfuzji</li> <li>wyjaśnia znaczenie dyfuzji w wymianie gazowej</li> <li>porównuje wymianę gazową zewnętrzną z wymianą gazową wewnętrzną</li> <li>przedstawia ewolucję płuc kręgowców</li> <li>opisuje na podstawie schematu mechanizm podwójnego oddychania u ptaków</li> <li>podaje grupy zwierząt, u których występują płuca wentylowane, i grupy zwierząt, u których występują płuca dyfuzyjne</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje warunki wymiany gazowej w wodzie i na lądzie, uwzględniając wady i zalety tych środowisk</li> <li>wyjaśnia, dlaczego dla wielu zwierząt proces wymiany gazowej odbywa się całą powierzchnią ciała</li> <li>wyjaśnia różnice między płucami dyfuzyjnymi a płucami wentylowanymi</li> <li>omawia działanie wieczek skrzelowych i tryskawki u ryb</li> <li>określa, czy tchawki można zaliczyć do narządów wentylowanych</li> <li>wyjaśnienie mechanizmu wentylacji u płazów, gadów, ptaków i ssaków</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia związek między sposobem wymiany gazowej a wielkością i trybem życia zwierząt</li> <li>wykazuje związek między lokalizacją (zewnętrzną i wewnętrzną) oraz budową powierzchni wymiany gazowej a środowiskiem życia</li> <li>porównuje i analizuje wartości ciśnienia parcjalego tlenu i dwutlenku węgla w ośrodkach biorących udział w wymianie gazowej</li> <li>porównuje, określając tendencję ewolucyjną, budowę płuc zwierząt należących do kręgowców</li> <li>wyjaśnia znaczenie podwójnego oddychania dla ptaków</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa, czym jest ciśnienie parcjale i jakie ma ono znaczenie dla wymiany gazowej</li> <li>wyjaśnia znaczenie funkcjonowania mechanizmów wspomagających wymianę gazową ryb (mechanizm wieczek skrzelowych, tryskawki)</li> </ul>
<p>28. Budowa i funkcje układu oddechowego</p>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie <i>surfaktant</i></li> <li>wymienia nazwy elementów budujących układ oddechowy i wskazuje,</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia znaczenie układu oddechowego dla funkcjonowania organizmu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zależności między budową poszczególnych odcinków układu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia czynniki decydujące o wysokości i natężeniu głosu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje, że wymiana gazowa oraz oddychanie komórkowe</li> </ul>



	<p>że składa się on z dróg oddechowych oraz płuc</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia funkcje poszczególnych elementów układu oddechowego człowieka</li> <li>lokalizuje na schematach poszczególne elementy układu oddechowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia budowę i rolę opłucnej</li> <li>wyjaśnia różnicę między wymianą gazową a oddychaniem komórkowym</li> <li>omawia funkcje głośni i nagłośni</li> <li>omawia związek między budową a funkcją płuc</li> <li>wyjaśnia związek między budową pęcherzyków płucnych a wymianą gazową</li> </ul>	<p>oddechowego a ich funkcjami</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia mechanizm powstawania głosu</li> <li>wyjaśnia znaczenie surfaktantu dla prawidłowej wymiany gazowej w pęcherzykach płucnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia różnicę w budowie krtani żeńskiej i krtani męskiej</li> <li>wykazuje na podstawie obserwacji mikroskopowych, że budowa pęcherzyków płucnych wynika z ich przystosowania do efektywnej dyfuzji</li> </ul>	<p>umożliwiają funkcjonowanie organizmu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje argumenty potwierdzające duże znaczenie nagłośni podczas połykania pokarmu</li> </ul>
29–30. Wentylacja płuc i wymiana gazowa	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia mechanizm wentylacji płuc</li> <li>definiuje pojęcia: <i>całkowita pojemność płuc, pojemność życiowa płuc, współczynnik oddechowy (RQ)</i></li> <li>podaje lokalizację ośrodka oddechowego i opisuje jego działanie</li> <li>porównuje skład powietrza wdychanego ze składem powietrza wydychanego</li> <li>wyjaśnia znaczenie przepony i mięśni międzybrownych w wentylacji płuc</li> <li>wymienia rodzaje wymiany gazowej i podaje, gdzie one zachodzą</li> <li>przedstawia przebieg dyfuzji gazów w płucach</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega mechanizm wentylacji płuc</li> <li>porównuje mechanizm wdechu z mechanizmem wydechu</li> <li>omawia mechanizm wymiany gazowej zewnętrznej i mechanizm wymiany gazowej wewnętrznej</li> <li>wskazuje różnicę między całkowitą pojemnością płuc a życiową pojemnością płuc</li> <li>omawia rolę krwi w transporcie gazów oddechowych – tlenu i dwutlenku węgla</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje czynniki wpływające na wiązanie i oddawanie tlenu przez hemoglobinę</li> <li>omawia transport dwutlenku węgla w organizmie człowieka</li> <li>na podstawie wykresu analizuje zmiany zawartości procentowej oksyhemoglobiny w zależności od ciśnienia parcjalnego tlenu</li> <li>przedstawia, opisuje i porównuje działanie innych białek wiążących tlen (hemoglobina płodu, mioglobina)</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek między budową hemoglobiny a jej rolą w transporcie gazów</li> <li>omawia mechanizm regulacji częstości oddechów</li> <li>wyjaśnia mechanizm wymiany gazowej w płucach i w tkankach na podstawie gradientu ciśnień parcjalnych tlenu i dwutlenku węgla</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób ciśnienie atmosferyczne wpływa na wymianę gazową</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa zależności między oddychaniem, wentylacją i wymianą gazową</li> <li>omawia wpływ różnych czynników na wiązanie i oddawanie tlenu przez oksyhemoglobinę</li> <li>przewiduje skutki wpływu zbyt niskiego i zbyt wysokiego ciśnienia atmosferycznego na prawidłowe funkcjonowanie organizmu</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza doświadczenie sprawdzające zawartość dwutlenku węgla w powietrzu wdychanym i wydychanym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia znaczenie współczynnika oddechowego (RQ)</li> <li>• przedstawia, jakie problemy oddechowe mogą wystąpić u ludzi przebywających na dużych wysokościach lub znacznych głębokościach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, jak temperatura, pH i ciśnienie parcjale dwutlenku węgla wpływają na wysycenie oksyhemoglobiny</li> </ul>	
31. Zaburzenia funkcjonowania układu oddechowego	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia zanieczyszczenia powietrza</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób można chronić się przed smogiem</li> <li>• omawia skutki palenia tytoniu</li> <li>• wymienia metody diagnozowania chorób układu oddechowego (spirometria, bronchoskopia, RTG klatki piersiowej)</li> <li>• wymienia nazwy chorób układu oddechowego (nieżyt nosa, przeziębienie, grypa, angina, gruźlica płuc, rak płuc, astma oskrzelowa, przewlekła obturacyjna choroba płuc)</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikuje rodzaje zanieczyszczeń powietrza i wymienia ich źródła</li> <li>• wyjaśnia wpływ zanieczyszczeń powietrza na układ oddechowy</li> <li>• podaje źródła czadu</li> <li>• wykazuje szkodliwość palenia papierosów, także elektronicznych</li> <li>• charakteryzuje choroby układu oddechowego (nieżyt nosa, przeziębienie, grypę, anginę, gruźlicę płuc, raka płuc, astmę oskrzelową, przewlekłą obturacyjną chorobę płuc)</li> <li>• podaje sposoby zapobiegania chorobom układu oddechowego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia zależność między występowaniem chorób dróg oddechowych a stanem wdychanego powietrza</li> <li>• omawia wpływ czadu na organizm człowieka</li> <li>• omawia sposoby zapobiegania chorobom układu oddechowego</li> <li>• omawia przebieg badań diagnostycznych chorób układu oddechowego</li> <li>• na podstawie dostępnych źródeł wyjaśnia wpływ papierosów na funkcjonowanie układu oddechowego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przewiduje skutki chorób układu oddechowego</li> <li>• omawia sposoby diagnozowania i leczenia wybranych chorób układu oddechowego</li> <li>• proponuje i uzasadnia przykłady działań, które ogranicząby tworzenie się smogu</li> <li>• wskazuje oraz wyjaśnia różnice między bronchoskopią a gastroskopią</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza pomiar objętości płuc z wykorzystaniem samodzielnie zrobionej aparatury oraz formułuje wnioski na podstawie uzyskanych wyników</li> <li>• przedstawia / podaje na podstawie dostępnych źródeł argumenty przemawiające za wyborem określonych metod diagnozowania i leczenia niespecyficznych, nowych jednostek chorobowych lub nowych czynników wywołujących</li> </ul>

					choroby układu oddechowego
<b>32. Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Układ oddechowy”</b>					
<b>Rozdział 6. Układ krążenia. Odporność</b>					
33. Układ krążenia u zwierząt	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia rodzaje płynów ustrojowych będących nośnikami substancji w organizmach zwierząt</li> <li>wymienia funkcje układu krwionośnego</li> <li>omawia ogólną budowę układu krwionośnego u bezkręgowców i u kręgowców</li> <li>wymienia rodzaje naczyń krwionośnych i ich funkcje</li> <li>wymienia barwniki oddechowe u zwierząt i wskazuje ich funkcje</li> <li>omawia budowę serca kręgowców</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje rodzaje barwników oddechowych i podaje przykłady grup, zwierząt u których występują</li> <li>porównuje układ krwionośny otwarty z układem krwionośnym zamkniętym</li> <li>klasyfikuje zwierzęta względu na rodzaj układu krwionośnego (otwarty lub zamknięty)</li> <li>porównuje, określając tendencje ewolucyjne, budowę serca u poszczególnych gromad kręgowców</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje budowę układów krwionośnych strunowców</li> <li>porównuje budowę serca kręgowców</li> <li>porównuje układy krwionośne: otwarty i zamknięty</li> <li>porównuje układ krwionośny jednoobiegowy i dwuobiegowy</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek między budową układu krążenia a jego funkcją u poznanych grup zwierząt</li> <li>porównuje budowę układów krwionośnych bezkręgowców</li> <li>przedstawia korzyści wynikające z obecności całkowitej przegrody międzykomorowej w sercu ptaków i ssaków</li> <li>wyjaśnia, jaką funkcję w sercu płazów pełni zastawka spiralna</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia związek między rozmiarami ciała zwierząt oraz tempem metabolizmu a sposobem transportu substancji</li> <li>wyjaśnia, dlaczego niektóre zwierzęta nie mają układu krwionośnego</li> </ul>
34–35. Skład i funkcje krwi	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia nazwy składników krwi</li> <li>wymienia podstawowe funkcje krwi</li> <li>definiuje pojęcia: <i>hematokryt, aglutynacja,</i></li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje i klasyfikuje składniki krwi</li> <li>omawia funkcje krwi</li> <li>porównuje elementy komórkowe krwi pod względem budowy</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje składniki krwi pod względem pełnionych przez nie funkcji</li> <li>podaje zasady podziału leukocytów ze względu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia związek między cechami elementów morfotycznych krwi a funkcjami pełnionymi przez te elementy</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przewiduje skutki stanu chorobowego polegającego na krzepnięciu krwi wewnątrz naczyń</li> <li>wyjaśnia mechanizm krzepnięcia krwi</li> </ul>

	<p><i>próba krzyżowa, konflikt serologiczny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia przebieg procesu krzepnięcia krwi</li> <li>• charakteryzuje układ grupowy krwi ABO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia nazwy i funkcje składników osocza</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega proces krzepnięcia krwi</li> <li>• wyjaśnia zasady określania grup krwi</li> <li>• opisuje obecność przeciwciał i antygenów w grupach krwi A, B, AB, 0</li> <li>• przedstawia zasady przetaczania krwi</li> </ul>	<p>na obecność ziarnistości w ich cytoplazmie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje proces naprawy uszkodzonego naczynia krwionośnego</li> <li>• omawia konflikt serologiczny w zakresie Rh</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega próba krzyżowa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa, jaką rolę w procesie krzepnięcia krwi odgrywa trombina</li> <li>• wyjaśnia zasady określania grup krwi u człowieka</li> <li>• wyjaśnia mechanizm konfliktu serologicznego w zakresie Rh i podaje sposób zapobiegania mu</li> </ul>	<p>z uwzględnieniem szlaku zewnętrznego i szlaku wewnętrznego</p>
36. Budowa i funkcje układu krwionośnego	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia funkcje układu krwionośnego</li> <li>• określa położenie serca</li> <li>• podaje nazwy elementów budowy serca człowieka</li> <li>• podaje nazwy i role zastawek w sercu</li> <li>• wymienia typy naczyń krwionośnych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje tętnice z żyłami i naczyniami włosowatymi pod względem budowy anatomicznej i pełnionych funkcji</li> <li>• rozróżnia typy sieci naczyń krwionośnych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia związek między budową anatomiczną i morfologiczną naczyń krwionośnych a pełnionymi przez nie funkcjami</li> <li>• charakteryzuje pracę zastawek w sercu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje typy sieci naczyń krwionośnych</li> <li>• uzasadnia znaczenie występowania zastawek w żyłach i w sercu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia różnicę między układem wrotnym a siecią dziwną</li> </ul>
37–38. Funkcjonowanie układu krwionośnego	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje EKG</li> <li>• przedstawia, na czym polega automatyzm serca</li> <li>• opisuje cykl pracy serca</li> <li>• podaje funkcje krążenia wieńcowego</li> <li>• odróżnia krwiobieg duży od krwiobiegu małego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia, na podstawie schematu przepływu krwi w krwiobiegu dużym i w krwiobiegu małym</li> <li>• wyjaśnia, co oznaczają załamki P, Q, R, S i T na elektrokardiogramie</li> <li>• definiuje objętość wyrzutową i objętość minutową serca</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia budowę układu przewodzącego serca</li> <li>• porównuje krwiobieg duży z krwiobiegiem małym pod względem pełnionych funkcji</li> <li>• wyjaśnia cykl pracy serca</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia rolę układu krwionośnego w utrzymywaniu homeostazy</li> <li>• analizuje sposób przepływu krwi w żyłach kończyn dolnych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia przyczynę różnicy między wartościami ciśnienia skurczowego a wartościami ciśnienia rozkurczowego krwi oraz podaje argumenty</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje prawidłowe wartości ciśnienia krwi i tętna człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia mechanizmy, dzięki którym następuje przepływ krwi w żyłach (ssące działanie przedsionków serca, mechanizm pompy oddechowej i mechanizm pompy mięśniowej)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>interpretuje wyniki pomiaru tętna i pomiaru ciśnienia krwi</li> <li>wyjaśnia mechanizm pompy mięśniowej w kończynach dolnych</li> <li>omawia sposób regulacji ciśnienia krwi w naczyniach</li> <li>charakteryzuje krążenie wątrobowe</li> <li>wyjaśnia, dlaczego ściana lewej komory jest grubsza od ściany prawej komory</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega automatyzm serca</li> <li>omawia różnicę między wartościami ciśnienia skurczowego a wartościami ciśnienia rozkurczowego krwi</li> <li>przedstawia zasady obiegu ustrojowego i obiegu płucnego</li> <li>wykazuje, że mimo niskiego ciśnienia w żyłach przepływ krwi przez nie jest możliwy</li> </ul>	<p>potwierdzające, że nieprawidłowe wartości ciśnienia krwi mogą zagrażać zdrowiu, a nawet życiu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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)</li> <li>charakteryzuje opór naczyń krwionośnych, uwzględniając czynniki, od których jest on uzależniony</li> </ul>
39. Układ limfatyczny	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia funkcje układu limfatycznego</li> <li>wymienia nazwy narządów układu limfatycznego</li> <li>przedstawia budowę i funkcje naczyń limfatycznych</li> <li>określa sposób powstawania i funkcje limfy</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa funkcje narządów wchodzących w skład układu limfatycznego</li> <li>charakteryzuje cechy naczyń limfatycznych</li> <li>przedstawia współdziałanie układu krwionośnego i układu limfatycznego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje narządy układu limfatycznego pod względem pełnionych przez nie funkcji</li> <li>omawia skład limfy i jej rolę</li> <li>porównuje układ krwionośny z układem limfatycznym pod</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ocenia znaczenie prawidłowego funkcjonowania narządów tworzących układ limfatyczny</li> <li>omawia sposób powstawania limfy</li> <li>podaje argumenty potwierdzające, że układ krwionośny i układ limfatyczny</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, jakie znaczenie w utrzymaniu homeostazy mają układ krwionośny i układ limfatyczny</li> <li>przedstawia na podstawie dostępnych źródeł przyczyny obrzęków ciała, które są</li> </ul>

			względem budowy i funkcji <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia zależności między osoczem, płynem tkankowym i limfą</li> </ul>	stanowią integralną całość <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje naczynia limfatyczne i żyły pod względem budowy</li> </ul>	związane z funkcjonowaniem układu limfatycznego
40. Choroby układu krążenia	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia sposoby zapobiegania chorobom układu krążenia</li> <li>• wskazuje związek między stylem życia a chorobami układu krążenia</li> <li>• wymienia metody diagnozowania chorób układu krążenia (badanie krwi, badanie Holtera, pomiar ciśnienia krwi, USG dopplerowskie, angiokardiografia, echokardiografia)</li> <li>• wymienia nazwy chorób układu krążenia (anemia, białaczka, nadciśnienie tętnicze, żylaki, miażdżyca, udar mózgu, choroba wieńcowa, zawał serca)</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia przyczyny chorób układu krążenia</li> <li>• właściwie interpretuje podstawowe wyniki morfologii krwi i lipidogramu</li> <li>• charakteryzuje metody diagnozowania chorób układu krążenia</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego należy badać ciśnienie krwi</li> <li>• charakteryzuje wybrane choroby układu krążenia</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że właściwy styl życia jest najważniejszym elementem profilaktyki chorób układu krążenia</li> <li>• omawia przyczyny, objawy i profilaktykę chorób układu krążenia</li> <li>• wskazuje różnice między badaniem EKG a badaniem echokardiografii</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia objawy chorób układu krążenia</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega niewydolność układu krążenia</li> <li>• określa, jakie metody badań należy zastosować w diagnostyce chorób, np. choroby wieńcowej, miażdżycy czy anemii</li> <li>• wykazuje, w jaki sposób niewłaściwa dieta, a także zbyt mała aktywna fizyczna mogą doprowadzić do rozwoju chorób układu krążenia</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje metody diagnozowania poszczególnych chorób układu krążenia</li> <li>• prezentuje na podstawie dostępnych źródeł sposoby zapobiegania rozwojowi miażdżycy naczyń, w tym wieńcowych</li> </ul>
41–42. Budowa i funkcje układu odpornościowego	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>antygen, patogen, infekcja, główny układ zgodności tkankowej (MHC)</i></li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia rolę poszczególnych elementów układu odpornościowego</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikuje poszczególne elementy układu odpornościowego</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje rolę poszczególnych tkanek, narządów, komórek</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje limfocyty biorące udział w reakcji odpornościowej pod</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia funkcje układu odpornościowego</li> <li>wymienia nazwy elementów układu odpornościowego (komórki, tkanki i narządy oraz substancje zwane czynnikami humoralnymi)</li> <li>przedstawia budowę, rodzaje i znaczenia przeciwciał</li> <li>wymienia rodzaje limfocytów i wskazuje ich funkcje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia rodzaje cytokin i ich funkcje</li> <li>przedstawia budowę i znaczenie w transplantologii głównego układu zgodności tkankowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega swoistość przeciwciał</li> <li>porównuje rodzaje limfocytów w reakcji odpornościowej</li> <li>charakteryzuje i porównuje komórki układu odpornościowego: granulocyty, makrofagi, komórki tuczne, komórki dendrytyczne, limfocyty T i B, komórki NK</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>i cząsteczek w reakcji odpornościowej</li> <li>określa rolę fagocytozy w reakcjach odpornościowych</li> <li>wyjaśnia, jaką funkcję pełnią cząsteczki przeciwciał, białka ostrej fazy i cytokiny w reakcji odpornościowej</li> <li>omawia znaczenie antygenów zgodności tkankowej w prawidłowym funkcjonowaniu układu odpornościowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>względem pełnionych przez nie funkcji</li> </ul>
43–44. Rodzaje i mechanizmy odporności	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>odporność, reakcja zapalna</i></li> <li>wymienia główne rodzaje odporności (nieswoista i swoista)</li> <li>wymienia trzy linie obrony organizmu</li> <li>wymienia mechanizmy odporności humoralnej i komórkowej</li> <li>wyjaśnia znaczenie szczepień ochronnych</li> <li>wymienia sposoby nabierania odporności swoistej</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje odporność nieswoistą i swoistą</li> <li>opisuje działanie barier obronnych</li> <li>omawia przebieg reakcji zapalnej</li> <li>porównuje odporność nabytą z odpornością wrodzoną</li> <li>wyjaśnia mechanizm działania odporności wrodzonej</li> <li>porównuje odporność nieswoistą z odpornością swoistą</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje odporność komórkową z odpornością humoralną</li> <li>wyjaśnia mechanizm działania odporności nabytej</li> <li>wyjaśnia znaczenie pamięci immunologicznej</li> <li>porównuje pierwotną odpowiedź immunologiczną z wtórną odpowiedzią immunologiczną</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa różnice dotyczące czasu uruchamiania się mechanizmów odporności humoralnej i odporności komórkowej</li> <li>przedstawia przebieg fagocytozy patogenów przez komórki żerne</li> <li>wykazuje celowość stosowania szczepionek</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że apoptoza ma duże znaczenie dla zachowania homeostazy</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób oraz w jakich sytuacjach w organizmie tworzy się pamięć immunologiczna</li> <li>określa i uzasadnia, czy otrzymanie</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje, na czym polegają odpowiedzi immunologiczne pierwotna i wtórna</li> <li>• określa znaczenie odporności czynnej i biernej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcie <i>pamięć immunologiczna</i></li> <li>• wyjaśnia, na czym polegają humoralna i komórkowa odpowiedź immunologiczna</li> <li>• rozróżnia rodzaje odporności swoistej</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia etapy reakcji odpornościowej na przykładzie komórki nowotworowej jako przejaw swoistej odpowiedzi komórkowej, a także jako przejaw swoistej odpowiedzi humoralnej</li> </ul>	<p>surowicy odpornościowej spowoduje wytworzenie w organizmie komórek pamięci</p>
45. Zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia czynniki osłabiające układ odpornościowy</li> <li>• wymienia nazwy chorób autoimmunologicznych (bielactwo, reumatoidalne zapalenie stawów, choroba Hashimoto, łuszczyca)</li> <li>• omawia sposoby zakażenia wirusem HIV</li> <li>• przedstawia reakcje alergiczne jako nadmierną reakcję układu odpornościowego</li> <li>• uzasadnia celowość stosowania przeszczepów</li> <li>• definiuje pojęcie <i>immunosupresja</i></li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia mechanizm reakcji alergicznej</li> <li>• wykazuje, że alergja jest stanem nadwrażliwości organizmu</li> <li>• omawia przyczyny i profilaktykę AIDS</li> <li>• charakteryzuje choroby autoimmunologiczne</li> <li>• charakteryzuje przebieg zakażenia wirusem HIV</li> <li>• podaje przyczyny alergii</li> <li>• wymienia podstawowe zasady, których należy przestrzegać przy przeszczepach</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia przyczyny nieprawidłowych reakcji odpornościowych</li> <li>• przedstawia zasady przeszczepiania tkanek i narządów</li> <li>• analizuje na schemacie mechanizm stosowania immunosupresji na przykładzie transplantacji szpiku kostnego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dowodzi, że AIDS jest chorobą układu odpornościowego</li> <li>• określa i uzasadnia, czy nadmierna odpowiedź immunologiczna może stanowić zagrożenie dla życia człowieka</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje związek zgodności tkankowej z immunosupresją oraz wykazuje ich znaczenie dla transplantologii</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego tak trudno znaleźć dawcę narządów do przeszczepów, nawet wśród osób blisko spokrewnionych z chorym</li> </ul>
<b>46. Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Układ krążenia”</b>					
Rozdział 7. <b>Układ moczowy</b>					



<p>47–48. Osmoregulacja i wydalanie u zwierząt</p>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>osmoregulacja, bilans wodny, wydalanie, zwierzęta amonioteliczne, zwierzęta ureoteliczne, zwierzęta urikoteliczne</i></li> <li>wymienia produkty przemiany materii</li> <li>wymienia cechy homeostazy wodno-elektrolitowej</li> <li>wymienia narządy wydalnicze u bezkręgowców i strunowców</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia mechanizm osmoregulacji u zwierząt lądowych i wodnych</li> <li>omawia bilans wodny zwierząt</li> <li>charakteryzuje zwierzęta amonioteliczne, urikoteliczne i ureoteliczne</li> <li>omawia budowę metanefrydium pierścienic</li> <li>porównuje na podstawie schematów budowę przednercza, pranercza i zanercza</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje azotowe produkty przemian oraz warunki środowiskowe, w których żyją zwierzęta amonioteliczne, ureoteliczne i urikoteliczne</li> <li>charakteryzuje budowę narządów wydalniczych bezkręgowców i strunowców</li> <li>wskazuje tendencje ewolucyjne w budowie kanalików nerkowych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje warunki życia na lądzie i w wodzie pod względem utrzymania równowagi wodno-mineralnej</li> <li>uzasadnia związek między rodzajem wydalanych produktów przemian azotowych zwierząt a trybem ich życia</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi osmoregulacja u zwierząt izoosmotycznych, hiperosmotycznych i hipoosmotycznych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje konieczność regulacji osmotycznej u zwierząt żyjących w różnych środowiskach</li> <li>wyjaśnia, dlaczego np. parzydełkowce nie mają narządów wydalniczych</li> </ul>
<p>49–50. Budowa i funkcjonowanie układu moczowego</p>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia funkcje układu moczowego</li> <li>podaje nazwy zbędnych produktów przemiany materii</li> <li>wymienia drogi usuwania zbędnych produktów metabolizmu</li> <li>wskazuje na schematach elementy układu moczowego i podaje ich nazwy</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia istotę procesu wydalania</li> <li>charakteryzuje narządy układu moczowego</li> <li>omawia budowę anatomiczną nerki</li> <li>opisuje na podstawie schematu cykl mocznikowy</li> <li>charakteryzuje procesy zachodzące w nefronie</li> <li>wymienia drogi wydalania zbędnych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego cykl mocznikowy jest procesem anabolicznym</li> <li>porównuje sposoby wydalania trzech głównych produktów metabolizmu: amoniaku, dwutlenku węgla i nadmiaru wody</li> <li>omawia budowę i funkcje nefronu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje przystosowania w budowie układu moczowego do pełnienia swoich funkcji</li> <li>omawia mechanizm wydalania moczu</li> <li>wyjaśnia regulację poziomu wody we krwi i objętość wydalanego moczu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, jaką rolę odgrywa układ moczowy w utrzymywaniu homeostazy</li> <li>wyjaśnia mechanizm regulacji poziomu wody we krwi i w wydalonym moczu oraz wskazuje na rolę układu hormonalnego w tym mechanizmie</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje nazwy procesów zachodzących w nerkach podczas powstawania moczu</li> <li>• określa lokalizację ośrodka wydalania</li> <li>• podaje nazwy oraz miejsce powstawania i wydzielania hormonów regulujących produkcję moczu</li> <li>• podaje nazwę hormonów produkowanych przez nerki i podaje ich rolę</li> <li>• wymienia nazwy składników moczu pierwotnego i moczu ostatecznego</li> <li>• wyróżnia substraty i produkty cyklu moczniowego</li> </ul>	<p>produktów przemiany materii</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia proces powstawania moczu</li> <li>• omawia kontrolę hormonalną wydalanego moczu przez wazopresynę i aldosteron</li> <li>• charakteryzuje hormony wydzielane przez nerki (renina, erytropoetyna)</li> <li>• analizuje na podstawie schematu przebieg cyklu moczniowego</li> <li>• omawia regulację nerwową wydalania moczu</li> <li>• podaje sytuacje, w których objętość moczu może być zmniejszona</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje procesy zachodzące w nefronie</li> <li>• przedstawia znaczenie cyklu moczniowego w utrzymaniu homeostazy</li> <li>• porównuje skład i ilość moczu pierwotnego ze składem i ilością moczu ostatecznego</li> <li>• wyjaśnia, jaką rolę odgrywają nerki w osmoregulacji</li> <li>• porównuje resorpcję zwrotną z procesem sekrecji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje wpływ hormonów na funkcjonowanie nerek</li> <li>• charakteryzuje wewnątrzwydzielnicze funkcje nerek</li> <li>• opisuje rolę hormonów w utrzymaniu równowagi wodnej organizmu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, jak powstaje mocz hipertoniczny, uwzględniając budowę pętli nefronu</li> </ul>
51. Choroby układu moczowego	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia metody diagnozowania chorób układu moczowego (USG jamy brzusznej, urografia, badania moczu)</li> <li>• analizuje wyniki badania składu moczu zdrowego człowieka</li> <li>• wymienia choroby układu moczowego (zakażenie dróg moczowych, kamica nerkowa, niewydolność nerek)</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje metody diagnozowania chorób układu moczowego</li> <li>• wymienia cechy moczu zdrowego człowieka</li> <li>• omawia zasady higieny układu moczowego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje najczęstsze choroby układu moczowego</li> <li>• ocenia znaczenie dializy jako metody postępowania medycznego przy niewydolności nerek</li> <li>• wymienia składniki moczu, które mogą wskazywać na chorobę lub uszkodzenie nerek</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje objawy chorób układu moczowego</li> <li>• wyjaśnia, na czym polegają hemodializa i dializa otrzewnowa</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dowodzi dużego znaczenia badań moczu w diagnostyce chorób nerek</li> <li>• uzasadnia na podstawie różnych źródeł, że mocz może być wykorzystywany do stawiania szybkich diagnoz, np. potwierdzania ciąży</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia przyczyny chorób układu moczowego</li> <li>przedstawia cel stosowania dializy</li> <li>podaje zasady profilaktyki chorób układu moczowego</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia przyczyny, diagnostykę i profilaktykę chorób nerek</li> </ul>		
<b>52. Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Układ moczowy”</b>					
<b>Rozdział 8. Układ nerwowy</b>					
53. Układ nerwowy u zwierząt	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>odruch, łuk odruchowy</i></li> <li>przedstawia typy układów nerwowych bezkręgowców</li> <li>omawia budowę i funkcje poszczególnych elementów budowy mózgowia kręgowców</li> <li>podaje rodzaje odruchów</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia i wymienia cechy układów nerwowych bezkręgowców</li> <li>porównuje odruchy warunkowe i bezwarunkowe</li> <li>wskazuje tendencje ewolucyjne w budowie mózgowia kręgowców</li> <li>charakteryzuje budowę układu nerwowego strunowców</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje układy nerwowe bezkręgowców</li> <li>wyjaśnia, na czym polega proces cefalizacji</li> <li>porównuje budowę mózgowia kręgowców</li> <li>podaje cechy budowy układu nerwowego głowonogów</li> <li>rozdziela i opisuje ośrodkowy i obwodowy układ nerwowy u kręgowców</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia czynniki mające w pływ na budowę i stopień zaawansowania układu nerwowego</li> <li>analizuje etapy ewolucji układu nerwowego bezkręgowców</li> <li>porównuje odruchy obronne i zachowawcze z odruchami warunkowymi i bezwarunkowymi</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia przyczyny różnic w budowie układu nerwowego u zwierząt w zależności od trybu życia, np. między polipem a meduzą</li> <li>wykazuje konieczność zmian ewolucyjnych w budowie układu nerwowego u zwierząt w zależności od symetrii ciała oraz ich przystosowań do środowiska, w którym żyją</li> </ul>
54–55. Budowa i działanie układu nerwowego	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia nazwy podstawowych elementów układu nerwowego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia ogólną budowę układu nerwowego</li> <li>porównuje dendryty z aksonem</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje elementy neuronu i omawia ich funkcje</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje różnice między synapsą chemiczną a synapsą elektryczną</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek budowy neuronu z funkcją</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia funkcje układu nerwowego</li> <li>podaje nazwy i funkcje części neuronu</li> <li>podaje funkcje komórek gładkich</li> <li>podaje funkcję osłonki mielinowej</li> <li>opisuje mechanizm przewodzenia impulsu nerwowego</li> <li>podaje, co oznacza pobudliwość komórek nerwowych</li> <li>definiuje pojęcia: <i>impuls nerwowy, polaryzacja, depolaryzacja, repolaryzacja, refrakcja</i></li> <li>opisuje na podstawie schematu budowę i działanie synapsy chemicznej i elektrycznej</li> <li>wymienia przykłady neuroprzekaźników</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdzieli neurony pod względem funkcjonalnym (neurony czuciowe, neurony ruchowe, neurony pośredniczące)</li> <li>charakteryzuje budowę synapsy chemicznej</li> <li>wymienia cechy potencjału czynnościowego</li> <li>opisuje sposób przekazywania impulsu nerwowego przez neurony</li> <li>definiuje pojęcia: <i>potencjał spoczynkowy, potencjał czynnościowy</i></li> <li>omawia rolę neuroprzekaźników pobudzających i neuroprzekaźników hamujących</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje komórki gładkie pod względem budowy, rodzajów i ich funkcji</li> <li>odróżnia potencjał spoczynkowy od potencjału czynnościowego</li> <li>wyjaśnia, na czym polegają: polaryzacja, depolaryzacja i repolaryzacja</li> <li>omawia proces przekazywania impulsów nerwowych między komórkami</li> <li>wyjaśnia funkcjonowanie synapsy chemicznej i synapsy elektrycznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje i opisuje neuroprzekaźniki</li> <li>wskazuje różnice między polaryzacją a repolaryzacją</li> <li>porównuje budowę oraz szybkość przewodzenia włókien mielinowych i bezmielinowych</li> <li>przedstawia znaczenie pompy sodowo-potasowej w funkcjonowaniu neuronu i przesyłaniu impulsu nerwowego</li> </ul>	<p>przewodzenie impulsu nerwowego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia funkcjonowanie pompy sodowo-potasowej podczas przesyłania impulsu nerwowego</li> </ul>
56. Ośrodkowy układ nerwowy	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje nazwy elementów ośrodkowego układu nerwowego</li> <li>wymienia funkcje mózgowia</li> <li>wymienia nazwy płatów mózgowych i wskazuje na schemacie ich położenie</li> <li>przedstawia budowę i rolę rdzenia kręgowego na podstawie schematu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia budowę ośrodkowego układu nerwowego</li> <li>omawia rolę poszczególnych części mózgowia</li> <li>klasyfikuje mózgowie ze względu na przebieg rozwoju zarodkowego, a</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje, że mózg jest częścią mózgowia</li> <li>charakteryzuje poszczególne części mózgowia</li> <li>określa rolę płynu mózgowo-rdzeniowego i opon mózgowych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje mózg i rdzeń kręgowy pod względem budowy i pełnionych funkcji</li> <li>lokalizuje położenie oraz wyjaśnia funkcje ośrodków korowych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia na podstawie różnych źródeł, dlaczego istota szara i istota biała są ułożone odmiennie w mózgu i w rdzeniu kręgowym</li> <li>weryfikuje na podstawie różnych</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia rolę płynu mózgowo-rdzeniowego i opon mózgowych</li> <li>• podaje funkcje układu limbicznego</li> </ul>	<p>także stosuje podział medyczny mózgowia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia płaty w korze mózgowej</li> <li>• charakteryzuje budowę i funkcję rdzenia kręgowego</li> <li>• porównuje położenie istoty szarej z położeniem istoty białej w mózgowiu i rdzeniu kręgowym</li> <li>• omawia funkcje mózdzku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje pod względem budowy i funkcji układ limbiczny</li> </ul>		<p>źródeł, w tym danych z czasopism popularnonaukowych, prawdziwość stwierdzenia, że mózg wykorzystuje tylko 10% swoich możliwości</p>
57–58. Obwodowy układ nerwowy	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia budowę i funkcje obwodowego układu nerwowego</li> <li>• wymienia rodzaje nerwów wyróżnione ze względu na kierunek przewodzenia informacji (nerwy ruchowe, nerwy czuciowe, nerwy mieszane)</li> <li>• wymienia i opisuje nerwy czaszkowe, nerwy rdzeniowe i zwoje nerwowe</li> <li>• omawia pamięć i jej rodzaje</li> <li>• wymienia nazwy elementów łuku odruchowego</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>nerw, odruchy bezwarunkowe, odruchy warunkowe</i></li> <li>• przedstawia przykłady odruchów warunkowych i odruchów bezwarunkowych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia budowę nerwu</li> <li>• przedstawia rolę nerwów czuciowych, nerwów ruchowych i nerwów mieszanych</li> <li>• rozróżnia nerwy czaszkowe i nerwy rdzeniowe</li> <li>• charakteryzuje elementy łuku odruchowego</li> <li>• opisuje przebieg reakcji odruchowej na podstawie schematu</li> <li>• porównuje rodzaje pamięci</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje przebieg reakcji odruchowej</li> <li>• porównuje odruchy warunkowe z odruchami bezwarunkowymi</li> <li>• dzieli odruchy na warunkowe i bezwarunkowe</li> <li>• opisuje drogę, którą pokonuje impuls w łuku odruchowym w dowolnej sytuacji, np. po ułuciu palca igłą</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób można wyrobić w sobie odruch uczenia się</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób powstaje odruch warunkowy</li> <li>• dowodzi znaczenia odruchów warunkowych w uczeniu się</li> <li>• porównuje odruchy monosynaptyczne z odruchami polisynaptycznymi</li> <li>• wyjaśnia, jakie znaczenie mają dla człowieka odruchy mrugania i zmiany wielkości źrenicy pod wpływem światła</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje, że powstanie odruchu warunkowego wymaga skojarzenia bodźca obojętnego z bodźcem kluczowym wywołującym odruch bezwarunkowy</li> <li>• planuje przebieg doświadczenia, którego celem będzie nauczenie psa, aby spał na swoim legowisku, a nie w łóżku dziecka</li> <li>• podaje przykłady odruchów bezwarunkowych oraz wyjaśnia, jakie mają one znaczenie</li> </ul>

					dla funkcjonowania człowieka
59. Autonomiczny układ nerwowy	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikuje części układu nerwowego pod względem funkcjonalnym</li> <li>• wymienia elementy i funkcje układu autonomicznego</li> <li>• podaje przykłady sytuacji, w których działa układ współczulny, oraz przykłady sytuacji, w których działa układ przywspółczulny</li> <li>• wymienia struktury układu autonomicznego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia somatyczny i autonomiczny układ nerwowy</li> <li>• omawia funkcje układu autonomicznego</li> <li>• wskazuje lokalizację struktur nerwowych autonomicznego układu</li> <li>• wyjaśnia, jakie znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania organizmu ma antagonistyczne działanie części współczulnej i części przywspółczulnej</li> <li>• wyjaśnia pojęcie <i>antagonizm czynnościowy</i></li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje część współczulną autonomicznego układu nerwowego z częścią przywspółczulną tego układu pod względem budowy i funkcji</li> <li>• przedstawia rolę autonomicznego układu nerwowego w utrzymaniu homeostazy</li> <li>• wskazuje różnice w budowie części współczulnej i części przywspółczulnej układu autonomicznego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje antagonizm czynnościowy części współczulnej i części przywspółczulnej układu autonomicznego</li> <li>• podaje różnice w funkcjonowaniu układów somatycznego i autonomicznego</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób układ współczulny przygotowuje organizm do wysiłku fizycznego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ocenia aktywność części współczulnej i części przywspółczulnej w nietypowych sytuacjach oraz uzasadnia swoją ocenę</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego przed stresującym wydarzeniem, np. egzaminem, nie ma się ochoty na spożywanie posiłku</li> </ul>
60. Higiena i choroby układu nerwowego	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje zasady higieny układu nerwowego</li> <li>• przedstawia znaczenie snu dla organizmu</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>uzależnienie, kryzys psychiczny, dopalacze</i></li> <li>• wymienia konsekwencje uzależnienia się od substancji</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje sposoby zmniejszania ryzyka powstawania uzależnień</li> <li>• ocenia znaczenie snu dla prawidłowego funkcjonowania organizmu</li> <li>• charakteryzuje fazy snu</li> <li>• wyjaśnia znaczenie wczesnej diagnostyki w ograniczaniu społecznych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia metody diagnozowania chorób układu nerwowego</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega mechanizm powstawania uzależnienia</li> <li>• dowodzi, że uzależnienie to choroba układu nerwowego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia profilaktykę wybranych chorób układu nerwowego</li> <li>• wyjaśnia mechanizm powstawania uzależnienia</li> <li>• ocenia na podstawie zdobytych informacji słuszność stwierdzenia,</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyszukuje na podstawie dostępnych źródeł informacje na temat czynników ryzyka wystąpienia schizofrenii i depresji</li> <li>• wyjaśnia, że uzależnienie to choroba układu nerwowego</li> </ul>

	psychoaktywnych, w tym dopalaczy <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia wybrane choroby układu nerwowego (choroba Alzheimera, choroba Parkinsona, schizofrenia, depresja)</li> <li>• wymienia podstawowe metody diagnozowania chorób układu nerwowego: elektroencefalografia (EEG), tomografia komputerowa (TK), rezonans magnetyczny (MRI)</li> </ul>	skutków chorób układu nerwowego <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje reakcję organizmu zwaną kryzysem psychicznym (załamaniem nerwowym)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje przyczyny i objawy wybranych chorób układu nerwowego</li> <li>• porównuje przebieg choroby Parkinsona z przebiegiem choroby Alzheimera</li> </ul>	że telefony komórkowe mają negatywny wpływ na funkcjonowanie układu nerwowego	związana ze zwiększeniem poziomu dopaminy w tzw. układzie nagrody, a także omawia wpływ uzależnień na organizm
<b>61. Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Układ nerwowy”</b>					
<b>Rozdział 9. Narządy zmysłów</b>					
62. Narządy zmysłów u zwierząt	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>receptor, adaptacja oka, akomodacja oka</i></li> <li>• klasyfikuje receptory ze względu na rodzaj odbieranego bodźca</li> <li>• wymienia narządy zmysłów u zwierząt i podaje ich funkcje</li> <li>• podaje narządy równowagi bezkręgowców i kręgowców</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje poszczególne receptory</li> <li>• wskazuje kryterium podziału receptorów</li> <li>• przedstawia etapy ewolucji oka prostego</li> <li>• omawia zmysł dotyku, w tym charakteryzuje linię boczną u ryb</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje narządy zmysłów zwierząt pod względem budowy i funkcji</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób funkcjonuje zmysł słuchu i równowagi</li> <li>• wskazuje lokalizację receptorów odpowiedzialnych za odbiór wrażeń słuchowych</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje budowę oka pęcherzykowego bezkręgowców z budową oka kręgowców</li> <li>• porównuje narządy równowagi bezkręgowców z narządami równowagi kręgowców</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia, dlaczego większość narządów zmysłów u zwierząt znajduje się w przednim odcinku ciała</li> </ul>

63–64. Budowa i działanie narządu wzroku	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia elementy oka</li> <li>wymienia elementy gałki ocznej</li> <li>wymienia elementy aparatu ochronnego gałki ocznej</li> <li>określa funkcje poszczególnych elementów narządu wzroku</li> <li>definiuje pojęcie <i>akomodacja</i></li> <li>wymienia nazwy wad wzroku</li> <li>wymienia przykłady chorób i zaburzeń widzenia (jaskra, zaćma, zwyrodnienie plamki, daltonizm)</li> <li>wskazuje podstawowe zasady higieny wzroku</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia funkcje oka</li> <li>omawia budowę anatomiczną gałki ocznej</li> <li>przedstawia drogę, którą pokonuje światło w gałce ocznej</li> <li>omawia drogę impulsu nerwowego od siatkówki do ośrodka wzroku w korze mózgowej</li> <li>wymienia cechy obrazu powstającego na siatkówce</li> <li>wyjaśnia, na czym polega akomodacja oka</li> <li>nazywa barwniki światłoczułe w pręcikach i czopkach</li> <li>opisuje na podstawie schematu procesy chemiczne zachodzące w fotoreceptorach</li> <li>wymienia przyczyny wad wzroku</li> <li>omawia sposoby korygowania wad wzroku</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje kryterium podziału receptorów</li> <li>omawia funkcje elementów gałki ocznej</li> <li>porównuje pręciki z czopkami</li> <li>charakteryzuje wady wzroku i sposoby ich korekcji</li> <li>na podstawie dostępnych źródeł podaje produkty, które powinny być spożywane przez osoby pracujące przez długi czas przed monitorem</li> <li>uzasadnia, że właściwa dieta, właściwe oświetlenie, unikanie zanieczyszczeń pyłowych oraz inne czynniki mają istotny wpływ dla utrzymania narządu wzroku w dobrej kondycji</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia znaczenie widzenia dwuocznego</li> <li>charakteryzuje wybrane choroby wzroku</li> <li>wyjaśnia, dlaczego człowiek może widzieć przestrzennie</li> <li>wskazuje i wyjaśnia różnice między akomodacją a adaptacją oka</li> <li>wyjaśnia, na czym polegają wady wzroku: krótkowzroczność, dalekowzroczność i astygmatyzm, oraz przedstawia sposoby ich korekcji</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia mechanizm widzenia</li> <li>wyjaśnia procesy chemiczne zachodzące w fotoreceptorach</li> <li>określa, dzięki czemu jest możliwe widzenie barwne</li> </ul>
65. Ucho – narząd zmysłu słuchu i równowagi	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia elementy budowy ucha</li> <li>przedstawia drogę, którą pokonuje dźwięk w uchu</li> <li>przedstawia budowę narządu równowagi</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje elementy budowy ucha</li> <li>charakteryzuje budowę i funkcję narządu równowagi</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje elementy ucha pod względem budowy i pełnionych funkcji</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje, że receptory słuchu i równowagi są mechanoreceptorami</li> <li>opisuje działanie narządu równowagi podczas ruchu w</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, w jaki sposób działa narząd równowagi, gdy człowiek pochyla się i gdy wykonuje ruchy obrotowe</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa podstawowe funkcje elementów narządu zmysłu słuchu i zmysłu równowagi</li> <li>wymienia negatywne skutki oddziaływania hałasu na funkcjonowanie organizmu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia wpływ hałasu na zdrowia</li> <li>rozdziela i opisuje ucho zewnętrzne, ucho środkowe oraz ucho wewnętrzne</li> <li>opisuje drogę fal dźwiękowych w uchu</li> <li>omawia drogę impulsu nerwowego prowadzącą do powstania wrażeń słuchowych</li> <li>przedstawia konsekwencje, jakie ma dla zdrowia człowieka częste słuchanie dźwięków przekraczających 90 dB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia mechanizm powstawania wrażeń słuchowych</li> <li>wyjaśnia, dlaczego człowiek może słyszeć</li> <li>wyjaśnia zasadę działania narządu równowagi</li> <li>charakteryzuje zakres wrażliwości ludzkiego słuchu, uwzględniając wysokość oraz natężenie rejestrowanych dźwięków</li> <li>określa zakres częstotliwości dźwięku, na który reaguje ludzkie ucho</li> </ul>	<p>płaszczyźnie pionowej oraz w płaszczyźnie poziomej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, w jaki sposób trąbka słuchowa wyrównuje ciśnienie po obu stronach błony bębenkowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje, w jaki sposób narząd równowagi reaguje w nietypowych sytuacjach</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób płyn wypełniający kanały półkoliste generuje powstawanie bodźców przekształcanych w impulsy nerwowe</li> </ul>
66. Narządy smaku oraz węchu	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia budowę narządu smaku</li> <li>przedstawia podstawowe funkcje narządu smaku</li> <li>wymienia nazwy pięciu podstawowych smaków odczuwanych przez człowieka</li> <li>przedstawia budowę narządu węchu</li> <li>wymienia funkcje narządu węchu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia biologiczne znaczenie zmysłów smaku i węchu</li> <li>charakteryzuje budowę narządów smaku i węchu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, w jaki sposób powstają wrażenia smakowe i zapachowe</li> <li>charakteryzuje budowę narządów smaku i węchu</li> <li>opisuje mechanizm powstawania wrażeń węchowych i smakowych</li> <li>wykazuje znaczenie zmysłów węchu i smaku w ochronie organizmu przed zagrożeniami, np. przed zatruciem drogą</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek między budową narządów smaku i węchu a ich funkcjami</li> <li>dowodzi, że komórki zmysłowe występujące w narządach smaku i węchu należą do chemoreceptorów</li> <li>wyjaśnia znaczenie adaptacyjne narządu węchu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>

			oddechową lub drogą pokarmową		
<b>67. Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Narządy zmysłów”</b>					
<b>Rozdział 10. Układ hormonalny</b>					
68. Układ hormonalny u zwierząt	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje znaczenie układu hormonalnego u zwierząt</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>hormon, gruczoł dokrewny, gruczoły egzokrynne i endokrynne, feromony</i></li> <li>• podaje nazwy hormonów odpowiadających za przeobrażenia u owadów</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje gruczoły endokrynne i egzokrynne</li> <li>• omawia na podstawie schematu regulację hormonalną przeobrażenia zupełnego u owadów</li> <li>• porównuje działanie układu nerwowego z działaniem układu hormonalnego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia różnicę między funkcją gruczołu zewnątrzwydzielniczego a funkcją gruczołu wewnątrzwydzielniczego</li> <li>• charakteryzuje działanie feromonów</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia różnice między gruczołami endokrynnymi a gruczołami egzokrynnymi</li> <li>• wyjaśnia różnice między sposobem przekazywania informacji w układzie nerwowym i układzie hormonalnym</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dowodzi współdziałania różnych hormonów w regulacji hormonalnej przeobrażenia zupełnego u owadów</li> </ul>
69–70. Budowa i rola układu hormonalnego	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia budowę układu hormonalnego</li> <li>• określa położenie gruczołów dokrewnych</li> <li>• dzieli gruczoły na wewnątrzwydzielnicze i zewnątrzwydzielnicze</li> <li>• wymienia gruczoły dokrewne</li> <li>• wymienia sposoby działania hormonów (autokrynne, parakrynne, endokrynne, neurokrynne)</li> <li>• dzieli hormony na steroidowe i niesteroidowe oraz na hormony o działaniu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje gruczoły dokrewne</li> <li>• przedstawia rolę hormonów tkankowych na przykładzie erytropoetyny, gastryny i histaminy</li> <li>• opisuje sposoby działania hormonów</li> <li>• przedstawia działanie hormonów steroidowych i działanie hormonów niesteroidowych</li> <li>• przedstawia rolę poszczególnych hormonów</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje sposoby działania hormonów</li> <li>• stosuje kryterium podziału hormonów ze względu na ich budowę chemiczną i ze względu na miejsce i zakres działania</li> <li>• klasyfikuje hormony ze względu na ich sposób działania</li> <li>• klasyfikuje hormony na takie, których stężenie we krwi ulega znacznym wahaniom, oraz takie,</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia przyczyny różnic między działaniem hormonów steroidowych a działaniem hormonów niesteroidowych</li> <li>• przyporządkowuje hormony odpowiednim gruczołom na podstawie przedstawionych funkcji</li> <li>• wyjaśnia rolę podwzgórza i</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dowodzi współdziałania różnych hormonów w regulacji tempa metabolizmu, rytmu dobowego i wzrostu organizmu</li> <li>• wyjaśnia na podstawie dostępnych źródeł, w jaki sposób współdziałanie hormonów wpływa na utrzymywanie homeostazy</li> </ul>

	<p>ogólnym i hormony tkankowe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia nazwy hormonów wydzielanych przez poszczególne gruczoły dokrewne</li> <li>przyporządkowuje nazwy hormonów odpowiednim gruczołom dokrewnym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia funkcje podwzgórza i przysadki w utrzymaniu homeostazy</li> <li>przedstawia trzustkę jako gruczoł o podwójnym działaniu</li> </ul>	<p>których stężenie we krwi jest utrzymywane na względnie stałym poziomie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia mechanizm działania hormonów białkowych i steroidowych</li> <li>wyjaśnia mechanizm działania hormonów na osi: podwzgórze – przysadka – tkanka docelowa</li> </ul>	<p>przysadki w utrzymaniu homeostazy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje i analizuje wpływ danych hormonów w regulacji rytmu dobowego, tempa metabolizmu i wzrostu organizmu</li> </ul>	
71. Regulacja wydzielania hormonów	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie <i>ujemne sprzężenie zwrotne</i></li> <li>wymienia nazwy hormonów przysadki i podaje ich funkcje</li> <li>wyjaśnia, jakie znaczenie dla funkcjonowania organizmu mają hormony tropowe</li> <li>przedstawia na podstawie schematu antagonistyczne działanie hormonów</li> <li>wymienia funkcje i przykłady hormonów uwalniających (liberyny) i hormonów hamujących (statyny)</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega antagonistyczne działanie hormonów</li> <li>podaje przykłady hormonów działających antagonistycznie</li> <li>omawia na podstawie schematu mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego na przykładzie regulacji poziomu hormonów tarczycy, kory nadnerczy i gonad</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia działanie hormonów podwzgórza i przysadki</li> <li>wyjaśnia antagonistyczne działanie hormonów na przykładzie insuliny i glukagonu oraz kalcytoniny i parathormonu</li> <li>analizuje mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego na przykładzie regulacji wydzielania hormonów tarczycy, kory nadnerczy i gonad</li> <li>porównuje działanie układu hormonalnego z działaniem układu nerwowego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, że podwzgórze i przysadka odgrywają nadrzędną rolę w regulacji hormonalnej</li> <li>uzasadnia, że poziomy glukozy i poziom wapnia we krwi muszą podlegać ścisłej regulacji, uwzględniając funkcje glukozy i wapnia w organizmie</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>dowodzi istnienia związku między układem dokrewnym a układem nerwowym oraz wyjaśnia rolę tych układów w utrzymywaniu homeostazy</li> <li>wykazuje, które z właściwości przysadki pozwalają uznać ją za gruczoł nadrzędny wobec pozostałych gruczołów dokrewnych</li> </ul>

72. Nadczynność i niedoczynność gruczołów dokrewnych. Stres	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>nadczynność gruczołu, niedoczynność gruczołu, stres, stresory</i></li> <li>wymienia nazwy chorób wynikających z niedoboru lub nadmiaru wybranych hormonów</li> <li>przedstawia profilaktykę i objawy cukrzycy</li> <li>wymienia różne typy stresorów</li> <li>podaje wybrane choroby układu hormonalnego (choroba Hashimoto, akromegalia, choroba Gravesa–Basedowa, tężyczka, gigantyzm, karłowatość, choroba Addisona, zespół Cushinga)</li> <li>podaje sposoby radzenia sobie ze stresem</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia objawy nadczynności i niedoczynności wybranych gruczołów wydzielania wewnętrznego</li> <li>opisuje typy cukrzycy</li> <li>wyjaśnia metody diagnostyki i profilaktyki cukrzycy</li> <li>porównuje cukrzycę typu I z cukrzycą typu II</li> <li>proponuje inne niż wymienione w podręczniku sposoby radzenia sobie ze stresem</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia diagnostykę i sposób leczenia zaburzeń układu hormonalnego</li> <li>charakteryzuje wybrane choroby układu hormonalnego</li> <li>porównuje stres krótkotrwały ze stresem długotrwałym</li> <li>charakteryzuje przebieg reakcji stresowej</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje typy cukrzycy i omawia jej skutki</li> <li>wyjaśnia, jaką rolę odgrywa podwzgórze w reakcji stresowej</li> <li>opisuje możliwe skutki zaburzeń wydzielania wybranych hormonów</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie dostępnych źródeł wyjaśnia zmiany, które zachodzą w organizmie podczas krótkotrwałego i długotrwałego stresu</li> </ul>
<b>73. Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Układ hormonalny”</b>					
Rozdział 11. Rozmnażanie i rozwój					
74–75. Rozmnażanie i rozwój u zwierząt	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega rozmnażanie bezpłciowe i rozmnażanie płciowe zwierząt</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa wady i zalety rozmnażania bezpłciowego</li> <li>porównuje zapłodnienie zewnętrzne z</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje sposoby rozmnażania bezpłciowego</li> <li>wyjaśnia, dlaczego u pasożytów</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje etapy rozwoju zarodkowego zwierząt pierwoustych i zwierząt wtóroustych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia znaczenie rozmnażania płciowego i bezpłciowego w odniesieniu do</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia sposoby rozmnażania bezpłciowego i podaje przykłady grup zwierząt, u których one występują</li> <li>definiuje pojęcia: <i>rozdzielno płciowość</i>, <i>obojnactwo (hermafrodytyzm)</i>, <i>dymorfizm płciowy</i>, <i>ontogeneza</i></li> <li>wskazuje różnice między żywicielem pośrednim a żywicielem ostatecznym</li> <li>wymienia etapy rozwoju zarodkowego organizmu</li> <li>wymienia przykłady zwierząt o rozwoju prostym i złożonym</li> <li>wymienia rodzaje bruzdkowania</li> <li>wymienia błony płodowe</li> <li>klasyfikuje jaja ze względu na ilość i rozmieszczenie żółtka</li> </ul>	<p>zapłodnieniem wewnętrznym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia istotę rozmnażania płciowego</li> <li>przedstawia rolę błon płodowych w rozwoju zarodkowym</li> <li>wyjaśnia, na czym polegają zapłodnienie krzyżowe i samozapłodnienie, oraz podaje przykłady zwierząt, u których zachodzą te procesy</li> <li>porównuje systemy rozrodcze (poligamia, monogamia)</li> <li>charakteryzuje zwierzęta jajorodne, jajożyworodne i żyworodne oraz podaje ich przykłady</li> </ul>	<p>wewnętrznych i zwierząt mało ruchliwych występuje obojnactwo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega partenogeneza (dzieworództwo) i heterogonia</li> <li>charakteryzuje kolejne etapy rozwoju zarodkowego organizmu</li> <li>wskazuje kryterium podziału zwierząt na pierwouste i wtórouste</li> <li>charakteryzuje przebieg bruzdkowania w zależności od rodzaju jaj i podaje przykłady zwierząt, u których ono występuje</li> <li>omawia sposób powstania wtórnej jamy ciała u pierwoustych i wtóroustych</li> <li>porównuje przebieg rozwoju prostego z przebiegiem rozwoju złożonego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia różnice między rozwojem prostym a rozwojem złożonym</li> <li>porównuje przeobrażenie zupełne z przeobrażeniem niezupełnym u owadów, uwzględniając rolę poczwarki</li> <li>wymienia przykłady zwierząt będących hermafrodytami</li> </ul>	<p>zmienności genetycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek między ilością żółtka w jajach a typem rozrodu u zwierząt</li> <li>dowodzi, że błony płodowe są najważniejszą adaptacją owodniowców do środowiska lądowego</li> </ul>
76. Budowa i funkcje męskich narządów rozrodczych	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia nazwy elementów męskiego układu rozrodczego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje budowę i funkcje męskich narządów rozrodczych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia budowę poszczególnych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia znaczenie budowy i funkcji prącia</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia związek między budową męskich narządów</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia funkcje męskich narządów płciowych</li> <li>przedstawia budowę elementów męskiego układu rozrodczego</li> <li>definiuje pojęcia: <i>ejakulat, kapacytacja, erekcja, ejakulacja, nasienie</i></li> <li>wymienia etapy spermatogenezy</li> <li>przedstawia budowę i funkcję plemnika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje na schemacie elementy męskiego układu rozrodczego</li> <li>wymienia gruczoły dodatkowe (pęcherzyki nasienne, gruczoł krokowy, gruczoły opuszkowo-cewkowe)</li> <li>omawia budowę plemnika</li> <li>wyjaśnia funkcje testosteronu w organizmie mężczyzny</li> </ul>	<p>elementów męskiego układu rozrodczego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia przebieg spermatogenezy</li> <li>określa funkcje elementów budujących plemnik</li> <li>omawia rolę poszczególnych gruczołów dodatkowych w produkcji składników nasienia</li> <li>wskazuje różnice między spermatogonium a plemnikiem</li> </ul>	<p>w dostarczaniu plemników do organizmu kobiety</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego jądra są zarówno gonadami, jak i narządami wydzielania wewnętrznego</li> <li>określa i uzasadnia, który z podziałów zachodzących podczas spermatogenezy – mitozą czy mejozą – zapewnia różnorodność genetyczną potomstwa</li> </ul>	<p>płciowych a ich funkcją</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, jakie zmiany w ilości DNA zachodzą w męskich komórkach płciowych podczas spermatogenezy</li> </ul>
77–78. Budowa i funkcje żeńskich narządów rozrodczych	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia funkcje żeńskiego układu rozrodczego</li> <li>wymienia nazwy elementów budujących żeński układ rozrodczy</li> <li>definiuje pojęcia: <i>oogeneza, menopauza</i></li> <li>podaje budowę oocytu II rzędu</li> <li>wymienia fazy cyklu menstruacyjnego</li> <li>wymienia nazwy hormonów regulujących przebieg cyklu menstruacyjnego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje budowę i funkcje żeńskich narządów rozrodczych</li> <li>rozdziela zewnętrzne i wewnętrzne narządy żeńskiego układu rozrodczego</li> <li>rozpoznaje na schemacie elementy żeńskiego układu rozrodczego</li> <li>wymienia fazy oogenezy</li> <li>wyjaśnia funkcje żeńskich hormonów płciowych</li> <li>wymienia objawy menopauzy</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia budowę poszczególnych elementów żeńskiego układu rozrodczego</li> <li>charakteryzuje przebieg oogenezy</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób żeński układ rozrodczy jest przystosowany do ciąży i porodu</li> <li>przedstawia zmiany zachodzące w błonie śluzowej macicy w czasie cyklu miesięczkowego</li> <li>określa zmiany zachodzące w jajnikach</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega hormonalna regulacja cyklu miesięczkowego</li> <li>opisuje zmiany, które zachodzą w jajniku i w macicy podczas poszczególnych faz cyklu miesięczkowego</li> <li>wyjaśnia rolę syntetycznych żeńskich hormonów płciowych w regulacji cyklu miesięczkowego</li> <li>wskazuje różnice i podobieństwa</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia związek między budową a funkcjami żeńskich narządów płciowych</li> <li>porównuje oogenezę ze spermatogenezą</li> <li>wyjaśnia, dlaczego podczas oogenezy w żeńskich komórkach płciowych zmienia się ilość DNA</li> </ul>

			<p>w czasie cyklu miesięczkowego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia rolę hormonów w regulacji cyklu miesięczkowego</li> </ul>	<p>w przebiegu powstawania męskich i żeńskich gamet</p>	
<p>79. Rozwój człowieka. Metody antykoncepcji</p>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>zapłodnienie, implantacja</i></li> <li>• wymienia nazwy etapów rozwoju zarodkowego i rozwoju płodowego</li> <li>• wymienia nazwy błon płodowych</li> <li>• wymienia funkcje łożyska</li> <li>• wymienia zmiany zachodzące w organizmie kobiety w okresie ciąży</li> <li>• wymienia czynniki wpływające na przebieg ciąży</li> <li>• wymienia nazwy badań prenatalnych (USG, badanie krwi, amniopunkcja)</li> <li>• wymienia etapy rozwoju postnatalnego</li> <li>• wymienia naturalne i sztuczne metody antykoncepcji</li> <li>• wymienia skutki wydłużania się okresu starości</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia wędrówkę plemników w drogach rodnych kobiety</li> <li>• opisuje znaczenie i przebieg zapłodnienia</li> <li>• opisuje przebieg okresu zarodkowego i okresu płodowego</li> <li>• określa funkcje błon płodowych</li> <li>• omawia znaczenie łożyska i błon płodowych w rozwoju prenatalnym</li> <li>• wymienia substancje, które są transportowane przez łożysko</li> <li>• ocenia znaczenie diagnostyki prenatalnej</li> <li>• charakteryzuje etapy rozwoju postnatalnego</li> <li>• omawia czynniki wewnętrzne i czynniki zewnętrzne wpływające na przebieg ciąży</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia przebieg zapłodnienia</li> <li>• charakteryzuje rozwój zarodkowy i płodowy</li> <li>• omawia przebieg implantacji zarodka</li> <li>• opisuje rolę łożyska jako gruczołu dokrewnego</li> <li>• ocenia znaczenie bariery, którą tworzy łożysko</li> <li>• charakteryzuje etapy porodu</li> <li>• przedstawia działania, dzięki którym można ograniczyć negatywne skutki wydłużającego się okresu starości</li> <li>• wskazuje różnice między naturalnymi metodami antykoncepcji a sztucznymi metodami antykoncepcji</li> <li>• wyjaśnia rolę antykoncepcji</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia istotę i znaczenie badań prenatalnych</li> <li>• porządkuje informacje z różnych źródeł dotyczące stosowania właściwej diety i prowadzenia odpowiedniego stylu życia przez kobietę w czasie ciąży</li> <li>• przedstawia istotę oraz wybrane przyczyny niepłodności</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia propozycje obniżenia kosztów społecznych związanych z wydłużającym się okresem starości</li> <li>• podaje argumenty przemawiające za wykonywaniem badań prenatalnych</li> </ul>





## Klasa IV – zakres rozszerzony

Temat	Poziom wymagań				
	ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
1. Organizacja pracy na lekcjach biologii. Powtórzenie wiadomości z klas 1, 2 i 3					
Rozdział 1. <b>Genetyka molekularna</b>					
2. Budowa i rola kwasów nukleinowych	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie: <i>podwójna helisa</i></li> <li>przedstawia budowę nukleotydu DNA i RNA</li> <li>wymienia zasady azotowe występujące w DNA i RNA</li> <li>przedstawia regułę Chargaffa</li> <li>określa rolę DNA jako nośnika informacji genetycznej</li> <li>wymienia rodzaje RNA</li> <li>określa rolę podstawowych rodzajów RNA</li> <li>podaje budowę przestrzenną cząsteczki DNA</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia sposób łączenia się nukleotydów w pojedynczym łańcuchu DNA</li> <li>wymienia nazwy wiązań występujących między elementami budującymi nukleotyd</li> <li>uzupełnia schemat jednoniciowego DNA o komplementarny łańcuch polinukleotydowy</li> <li>opisuje budowę chemiczną i przestrzenną RNA</li> <li>określa lokalizację RNA w komórkach prokariotycznej i eukariotycznej</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia regułę komplementarności zasad</li> <li>wyjaśnia, na czym polega różna polarność łańcuchów polinukleotydowych DNA</li> <li>rozpoznaje poszczególne wiązania w cząsteczce DNA</li> <li>wyjaśnia, na czym polega reguła Chargaffa</li> <li>porównuje budowę i funkcje DNA z budową i funkcjami RNA</li> <li>oblicza zawartość procentową jednej z zasad na podstawie zawartości procentowej innych zasad</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zasadę tworzenia nazw nukleotydów</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób jest utrzymywana struktura podwójnej helisy DNA</li> <li>wyjaśnia, dlaczego parę zasad komplementarnych tworzy zasada purynowa z zasadą pirymidynową, i omawia, jaki to ma wpływ na strukturę cząsteczki</li> <li>omawia występowanie kwasu RNA jako materiału genetycznego wiroidów i wirusów</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>planuje doświadczenie, którego celem jest wykazanie roli DNA jako nośnika informacji genetycznej</li> <li>wyjaśnia, analizując budowę chemiczną DNA, z czego wynika polarność budujących go łańcuchów polinukleotydowych</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• odróżnia DNA od RNA za pomocą reguły Chargaffa</li> </ul>		
3. Replikacja DNA	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcie: <i>replikacja</i></li> <li>• przedstawia znaczenie replikacji DNA</li> <li>• wymienia etapy replikacji DNA</li> <li>• wymienia nazwy enzymów biorących udział w replikacji</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>widelki replikacyjne, oczko replikacyjne, replikon</i></li> <li>• omawia przebieg replikacji</li> <li>• uzasadnia konieczność zachodzenia replikacji przed podziałem komórki</li> <li>• przedstawia, na czym polega semikonserwatywny charakter replikacji DNA</li> <li>• określa rolę polimerazy DNA podczas replikacji</li> <li>• porównuje przebieg replikacji w komórkach prokariotycznych i eukariotycznych</li> <li>• określa funkcję enzymów w replikacji DNA u bakterii <i>E. coli</i></li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje poszczególne etapy replikacji</li> <li>• wyjaśnia, skąd pochodzi energia potrzebna do syntezy nowego łańcucha DNA</li> <li>• wykazuje różnice w syntezie obu nowych łańcuchów DNA</li> <li>• wyjaśnia rolę sekwencji telomerowych</li> <li>• określa rolę poszczególnych enzymów w replikacji DNA</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje znaczenie naprawczej roli polimerazy DNA podczas replikacji</li> <li>• omawia mechanizmy regulacji replikacji DNA</li> <li>• wykazuje związek między replikacją DNA a zdolnością komórki do podziału</li> <li>• analizuje różnice między replikacją DNA w komórkach prokariotycznych a replikacją DNA w komórkach eukariotycznych</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje doświadczenie mające na celu wykazanie semikonserwatywnego charakteru replikacji DNA</li> <li>• wyjaśnia przebieg i znaczenie replikacji końców cząsteczek DNA dla zachowania informacji genetycznej</li> </ul>
4. Geny i genomy	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>gen, genom, pozagenowy DNA, chromosom, chromatyna, nukleosom</i></li> <li>• podaje funkcje genu</li> <li>• przedstawia strukturę genu</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia budowę genu</li> <li>• rozróżnia geny ciągłe i nieciągłe</li> <li>• wymienia rodzaje sekwencji wchodzących w skład genomu</li> <li>• charakteryzuje genom komórki prokariotycznej</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje informacje zawarte w genie</li> <li>• charakteryzuje genom wirusa</li> <li>• porównuje strukturę genomu prokariotycznego i</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje heterochromatynę z euchromatyną</li> <li>• opisuje, w jaki sposób jest upakowane DNA w jądrze komórkowym</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikuje genom wirusowy ze względu na wybrane kryteria: rodzaj kwasu nukleinowego, liczbę nici, strukturę</li> <li>• rozwiązuje zadania, w których</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje różnicę między eksonem a intronem</li> <li>określa lokalizację DNA w komórkach prokariotycznej i eukariotycznej</li> <li>wymienia rodzaje chromatyny</li> </ul>	<p>i genom komórki eukariotycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>sekwencje powtarzalne</i>, <i>pseudogeny</i></li> <li>omawia skład chemiczny chromatyny</li> <li>przedstawia budowę chromosomu</li> </ul>	<p>genomu eukariotycznego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia i charakteryzuje etapy upakowania DNA w jądrze komórkowym</li> <li>wskazuje różnice między genomem haplontów a genomem diplontów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia genom mitochondrialny człowieka</li> <li>omawia różnice między genomem wirusa a genomem bakterii</li> <li>oblicza, jaką część pozagenowego DNA zawiera cząsteczka DNA o określonej długości</li> <li>oblicza długość cząsteczki DNA w jednym chromosomie człowieka, wiedząc, ile par zasad ona zawiera</li> </ul>	<p>wykorzystuje umiejętności analizowania faktów / informacji oraz posługiwania się narzędziami analizy matematycznej (np. ile razy zmniejszy się długość cząsteczki DNA w trakcie podziału przy podanej długości chromosomu)</p>
5–6. Ekspresja genów	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>kod genetyczny</i>, <i>ekspresja genu</i>, <i>translacja</i>, <i>transkrypcja</i>, <i>ramka odczytu</i></li> <li>wymienia i przedstawia cechy kodu genetycznego</li> <li>przedstawia budowę mRNA</li> <li>wymienia rodzaje modyfikacji potranskrypcyjnej pre-mRNA</li> <li>wskazuje rolę tRNA w procesie translacji</li> <li>nazywa etapy translacji</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia przebieg transkrypcji i translacji</li> <li>analizuje tabelę kodu genetycznego</li> <li>porównuje pre-mRNA z mRNA</li> <li>wyjaśnia zasadę kodowania informacji genetycznej przez kolejne trójki nukleotydów</li> <li>omawia na podstawie schematów etapy odczytywania informacji genetycznej</li> <li>określa rolę polimerazy RNA w procesie transkrypcji</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia przebieg odwrotnej transkrypcji wirusowego RNA</li> <li>zapisuje sekwencję aminokwasów łańcucha peptydowego na podstawie sekwencji nukleotydów mRNA</li> <li>wyjaśnia modyfikacje potranskrypcyjne RNA</li> <li>porównuje ekspresję genów w komórkach prokariotycznych i komórkach eukariotycznych</li> <li>określa rolę i sposoby modyfikacji potranslacyjnej białek</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia przykłady wirusów, u których zachodzi odwrotna transkrypcja</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób dochodzi do tworzenia się polirybosomów</li> <li>wyjaśnia biologiczne znaczenie polirybosomów</li> <li>porównuje przebieg ekspresji genów w jądrze i organellach komórki eukariotycznej</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, w jaki sposób w komórkach eukariotycznych dochodzi do zwiększenia wydajności translacji</li> <li>wskazuje na podstawie sekwencji peptydu nić kodującą i nić matrycową</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób dochodzi do fałdowania się białka</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>określa rolę aminoacylo-tRNA i rybosomów w translacji</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje na podstawie ramki odczytu oraz na podstawie kierunku transkrypcji nić kodującą i nić matrycową</li> </ul>	
7. Regulacja ekspresji genów	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>operon, alternatywne składanie RNA</i></li> <li>wskazuje na schemacie sekwencje regulatorowe operonu oraz geny struktury</li> <li>wymienia czynniki wpływające na ekspresję genów operonu laktozowego</li> <li>wymienia poziomy kontroli ekspresji genów w komórce eukariotycznej</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia na podstawie modelu operonu założenia regulacji ekspresji genów w komórce prokariotycznej</li> <li>opisuje działanie czynników wpływających na ekspresję genów operonu laktozowego</li> <li>opisuje, na czym polega alternatywne składanie RNA</li> <li>przedstawia, jakie znaczenie w regulacji ekspresji genów operonu laktozowego mają: gen kodujący represor, operator i promotor</li> <li>omawia regulację inicjacji transkrypcji w komórce eukariotycznej</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje sposób regulacji ekspresji genów struktury operonu laktozowego i operonu tryptofanowego</li> <li>porównuje regulację ekspresji genów w komórkach prokariotycznych i komórkach eukariotycznych</li> <li>wyjaśnia, dlaczego komórki człowieka są zróżnicowane pod względem budowy i funkcji, chociaż mają tę samą informację genetyczną</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega regulacja dostępu do genu w komórce eukariotycznej</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób powstają różne formy białek podczas ekspresji jednego genu</li> <li>omawia rolę sekwencji niekodujących RNA w regulacji ekspresji genów w komórce eukariotycznej</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób regulacja ekspresji genów u organizmów wielokomórkowych umożliwia zróżnicowanie komórek na poszczególne typy</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>odróżnia regulację negatywną od pozytywnej w przypadku działania operonu laktozowego</li> <li>przewiduje i wyjaśnia skutki braku możliwości regulacji represora operonu tryptofanowego, który będzie wiązał się z DNA niezależnie od tego, czy tryptofan będzie w komórce</li> </ul>
8. Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Genetyka molekularna”					
Rozdział 2. Genetyka klasyczna					

<p>9–10. Dziedziczenie cech. Prawa Mendla</p>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>allel, genotyp, fenotyp, homozygota, heterozygota, allel dominujący, allel recesywny, czyste linie</i></li> <li>podaje treść I i II prawa Mendla</li> <li>określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów za pomocą szachownicy Punnetta</li> <li>określa cel przeprowadzenia krzyżówki testowej jednogowej</li> <li>podaje zasługi G. Mendla dla rozwoju genetyki</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia badania G. Mendla</li> <li>definiuje pojęcie: <i>linia czysta</i></li> <li>podaje przykłady cech człowieka dziedziczonych zgodnie z I prawem Mendla</li> <li>rozwiązuje zadania dotyczące I prawa Mendla</li> <li>określa cel prowadzenia krzyżówki testowej dwugenowej</li> <li>oblicza prawdopodobieństwo wystąpienia danego fenotypu i genotypu u potomstwa w przypadku niezależnego dziedziczenia dwóch cech</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, jakie znaczenie w doświadczeniach G. Mendla miało wyhodowanie przez niego osobników grochu zwyczajnego należących do linii czystych</li> <li>analizuje wyniki krzyżówek jednogowych na przykładzie grochu zwyczajnego</li> <li>wyjaśnia znacznie badań G. Mendla w odkryciu podstawowych praw dziedziczenia cech i ich wkład w rozwój genetyki</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje celowość i określa sposób wykonania krzyżówek testowych</li> <li>określa fenotypy i liczbę osobników należących do różnych klas pokolenia F<sub>2</sub></li> <li>wyjaśnia, czym zajmuje się obecnie genetyka klasyczna</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>interpretuje treść I prawa Mendla na podstawie przebiegu podziałów komórkowych</li> <li>wykazuje różnicę między dziedziczeniem jądrowym a dziedziczeniem pozajądrowym</li> </ul>
<p>11. Dziedziczenie jednogowe. Różne stosunki dominacji</p>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>allele wielokrotne, dominacja niepełna, dominacja pełna, kodominacja, geny letalne</i></li> <li>wykonuje krzyżówki dotyczące dziedziczenia grup krwi u człowieka na podstawie genotypów i fenotypów rodziców</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje relacje między allelami jednego genu oparte na dominacji niepełnej i dominacji pełnej</li> <li>określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w przypadku kodominacji</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje dziedziczenie cech w przypadku dominacji pełnej i dominacji niepełnej</li> <li>porównuje dominację niepełną z kodominacją</li> <li>określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonych fenotypów</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia działanie plejotropowe genu na podstawie danej choroby genetycznej</li> <li>przewiduje wynik krzyżówki, w której określa prawdopodobieństwo wystąpienia fenotypów dla cechy</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego w pokoleniach F<sub>1</sub> i F<sub>2</sub> mogą nie pojawić się określone fenotypy, których obecność można stwierdzić w pokoleniu rodzicielskim</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zjawisko plejotropii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonego fenotypu u potomstwa w przypadku dziedziczenia alleli wielokrotnych, dominacji pełnej i dominacji niepełnej</li> </ul>	<p>w przypadku alleli wielokrotnych warunkujących daną cechę</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przewiduje wynik krzyżówki, w której występuje gen letalny</li> </ul>	warunkowanej allelami wielokrotnymi	
12–13. Dziedziczenie wielogenowe	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>geny dopełniające się, geny kumulatywne, geny plejotropowe</i></li> <li>podaje przykład cechy uwarunkowanej obecnością genów kumulatywnych</li> <li>podaje przykłady cech człowieka warunkowanych wielogenowo</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>gen epistatyczny, gen hipostatyczny</i></li> <li>określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w przypadku dziedziczenia genów dopełniających się</li> <li>odczytuje z wykresu liczbę poszczególnych fenotypów u potomstwa w przypadku dziedziczenia kumulatywnego</li> <li>na przykładzie barwy skóry u człowieka określa stosunek procentowy fenotypów i genotypów u potomstwa</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego geny determinujące barwę kwiatów groszku pachnącego zostały nazwane genami dopełniającymi się (komplementarnymi)</li> <li>omawia, na czym polega działanie genów epistatycznych i hipostatycznych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w przypadku dziedziczenia genów epistatycznych</li> <li>rozwiązuje zadania o różnym stopniu trudności dotyczące dziedziczenia wielogenowego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa typy gamet wytwarzanych przez osobnika o danym genotypie</li> </ul>
14–15. Chromosomowa teoria dziedziczenia	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>locus</i>, <i>geny sprzężone</i>, <i>chromosomy homologiczne crossing-over</i>, <i>mapa genowa</i>, <i>centymorgan (cM)</i></li> <li>wymienia główne założenia chromosomowej teorii dziedziczenia T. Morgana</li> <li>podaje cechy muszki owocowej, dzięki której stała się ona organizmem modelowym w badaniach genetycznych</li> <li>przedstawia, na czym polega zjawisko sprzężenia genów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zależność między częstością zachodzenia <i>crossing-over</i> a odległością między dwoma genami w chromosomie</li> <li>przedstawia przyczynę występowania rekombinantów w potomstwie</li> <li>opisuje, na czym polega mapowanie genów</li> <li>wykonuje krzyżówki dotyczące dziedziczenia genów sprzężonych</li> <li>na podstawie odległości między genami określa kolejność ich ułożenia na chromosomie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza częstość <i>crossing-over</i> między dwoma genami sprzężonymi</li> <li>określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa zgodnie z założeniem dziedziczenia dwóch cech sprzężonych</li> <li>analizuje wyniki krzyżówek dotyczących dziedziczenia genów sprzężonych</li> <li>oblicza odległość między genami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje różnice między genami niesprzężonymi i sprzężonymi</li> <li>wykazuje obecność rekombinantów w potomstwie na podstawie wyników krzyżówek genetycznych</li> <li>przedstawia wszystkie możliwe układy alleli w gametach, gdy geny są sprzężone i nie są sprzężone</li> <li>uzasadnia różnice między genami sprzężonymi i genami niesprzężonymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa proporcje fenotypów w krzyżówce testowej na podstawie odległości mapowej</li> </ul>
16. Determinacja płci. Cechy sprzężone z płcią	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>kariotyp</i>, <i>chromosomy płci</i></li> <li>charakteryzuje kariotyp człowieka</li> <li>wskazuje podobieństwa i różnice między kariotypem kobiety a kariotypem mężczyzny</li> <li>przedstawia sposób determinacji płci u człowieka</li> <li>określa płeć na podstawie analizy kariotypu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje krzyżówki dotyczące dziedziczenia cech sprzężonych z płcią</li> <li>określa prawdopodobieństwo wystąpienia choroby sprzężonej z płcią</li> <li>wyjaśnia przyczyny oraz podaje ogólne objawy hemofilii i daltonizmu</li> <li>wskazuje cechy związane z płcią i podaje przyczyny ich występowania</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, jaką rolę w determinacji płci odgrywa gen <i>SRY</i> i hormony wytwarzane przez rozwijające się jądra</li> <li>omawia mechanizm inaktywacji chromosomu X</li> <li>charakteryzuje dwa podstawowe typy genetycznej determinacji płci i podaje przykłady</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia znaczenie procesu inaktywacji jednego z chromosomów X u kobiet</li> <li>omawia przykłady środowiskowego mechanizmu determinowania płci u zwierząt</li> <li>planuje doświadczenie mające na celu wykazanie związku dziedziczenia np.</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje i wskazuje różnice między dziedziczeniem genów sprzężonych z płcią a dziedziczeniem cech związanych z płcią</li> <li>wykazuje znaczenie regionów pseudoautosomalnych dla prawidłowego rozdziału</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje typy chromosomowej determinacji płci</li> <li>• wymienia choroby sprzężone z płcią</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje wpływ warunków środowiska na determinację płci u niektórych zwierząt</li> </ul>	<p>organizmów, u których one występują</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego daltonizm i hemofilia występują wyłącznie u mężczyzn</li> <li>• wyjaśnia i porównuje męską i żeńską różnogametyczność u zwierząt</li> </ul>	<p>koloru oczu muszki owocowej z dziedziczeniem płci</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia prawdopodobieństwo pojawienia się określonych fenotypów w potomstwie, gdy dana cecha jest sprzężona z płcią</li> </ul>	<p>chromosomów do gamet</p>
17. Dziedziczenie pozajądrowe	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje organelle komórkowe zawierające materiał genetyczny</li> <li>• przedstawia istotę dziedziczenia pozajądrowego</li> <li>• podaje przykłady dziedziczenia mitochondrialnego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje cechy mitochondriów i chloroplastów, które przemawiają za ich endosymbiotycznym pochodzeniem</li> <li>• omawia sposób przekazywania organelli półautonomicznych w procesie zapłodnienia</li> <li>• podaje, dlaczego niektóre fragmenty pędów dziwaczka peruwiańskiego mogą mieć barwę zieloną, a inne – żółtozieloną lub pstrą</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia, że cytoplazmatyczna męska sterylność jest korzystna dla roślin</li> <li>• uzasadnia na podstawie przedstawionych wyników doświadczenia Corrensa, że dziedziczenie barwy łądyg i liści u dziwaczka peruwiańskiego jest dziedziczeniem niemendrowskim i jednorodzielskim</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego mitochondria i chloroplasty są określane mianem organelli półautonomicznych</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego mutacje w genach mitochondrialnych powodują głównie choroby układów nerwowego i mięśniowego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie rodowodu genetycznego wykazuje sposób dziedziczenia genu mitochondrialnego</li> </ul>
<b>18. Powtórzenie i utrwalenie wiadomości oraz umiejętności z rozdziału „Genetyka klasyczna”</b>					
<b>Rozdział 3. Zmienność organizmów</b>					
19. Rodzaje zmienności	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>zmiennosc genetyczna (rekombinacyjna, mutacyjna), zmiennosc srodowiskowa</i></li> <li>wymienia rodzaje zmienności i wskazuje zależności między nimi</li> <li>podaje rodzaje i przyczyny zmienności genetycznej</li> <li>podaje przykłady zmienności srodowiskowej</li> <li>określa, jakiego typu zmienność obserwuje się w przypadku bliźniąt jednojajowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>zmiennosc ciagla, zmiennosc nieciagla</i></li> <li>podaje przykłady zmienności ciągłej i nieciągłej</li> <li>omawia przyczyny zmienności genetycznej</li> <li>określa znaczenie zmienności genetycznej i srodowiskowej</li> <li>porównuje zmienność genetyczną ze zmiennością srodowiskową</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, w jaki sposób niezależna segregacja chromosomów, <i>crossing-over</i> oraz losowe łączenie się gamet wpływają na genetyczną zmienność osobniczą</li> <li>uzasadnia, że mutacje stanowią jedno z głównych źródeł zmienności genetycznej</li> <li>porównuje zmienność rekombinacyjną ze zmiennością mutacyjną</li> <li>określa fenotypy zależne od genotypu oraz od wpływu srodowiska</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia rodzaje i źródła zmienności genetycznej u organizmów prokariotycznych</li> <li>określa liczbę rodzajów gamet wytwarzanych przez osobniki o określonym genotypie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia przyczyny zmienności obserwowanej u organizmów o identycznych genotypach</li> <li>wykazuje znaczenie pojęcia <i>norma reakcji genotypu</i></li> </ul>
20. Analiza statystyczna w badaniu zmienności organizmów	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>minimum, maksimum, srednia arytmetyczna</i></li> <li>oblicza minimum, maksimum, średnią arytmetyczną</li> <li>na podstawie danych uzyskanych w doświadczeniu poprawnie sporządza wykres liniowy i słupkowy</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>zakres wartosci, srednia arytmetyczna, mediana, dominanta, odchylenie standardowe</i></li> <li>oblicza dominantę, medianę, odchylenie standardowe</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje różnice między średnią arytmetyczną a medianą</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje analizę statystyczną do opisu i interpretacji wyników badań</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>udowadnia lub odrzuca na podstawie wykonanych obliczeń z użyciem mediany i odchylenia statystycznego hipotezę do przedstawionego doświadczenia lub obserwacji</li> </ul>
21–22. Mutacje	<p><i>Uczeń:</i></p>	<p><i>Uczeń:</i></p>	<p><i>Uczeń:</i></p>	<p><i>Uczeń:</i></p>	<p><i>Uczeń:</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>mutacja, mutacja genowa, mutacja chromosomowa strukturalna, mutacja chromosomowa liczbowa, czynnik mutagenny</i></li> <li>wymienia przykłady fizycznych, chemicznych i biologicznych czynników mutagennych</li> <li>wymienia rodzaje mutacji genowych i mutacji chromosomowych</li> <li>wymienia pozytywne i negatywne skutki mutacji</li> <li>uzasadnia konieczność ograniczenia w codziennym życiu stosowania substancji mutagennych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>mutacja somatyczna, mutacja generatywna, mutacja spontaniczna, mutacja indukowana</i></li> <li>rozdziela mutacje genowe ze względu na efekt w powstającym białku</li> <li>klasyfikuje mutacje według różnych kryteriów</li> <li>określa ryzyko przekazania mutacji potomstwu</li> <li>wskazuje przyczyny mutacji spontanicznych i mutacji indukowanych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcia: <i>mutacje letalne, mutacje subletalne, mutacje neutralne, mutacje korzystne, protoonkogeny, onkogeny, geny supresorowe</i></li> <li>wyjaśnia charakter zmian w DNA, które są typowe dla różnych mutacji</li> <li>określa skutki mutacji genowych dla kodowanego przez dany gen łańcucha polipeptydowego</li> <li>omawia przyczyny powstawania mutacji chromosomowych liczbowych</li> <li>charakteryzuje przebieg transformacji nowotworowej</li> <li>rozpoznaje na schematach różne rodzaje mutacji chromosomowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje zależności między występowaniem mutacji a transformacją nowotworową komórki</li> <li>przewiduje i ilustruje zmiany kariotypu powstałe w wyniku mutacji</li> <li>wyjaśnia znaczenie mutacji w przebiegu ewolucji</li> <li>wymienia przykłady protoonkogenów i genów supresorowych</li> <li>charakteryzuje choroby nowotworowe związane z mutacjami w obrębie genu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia różnice między kariotypem organizmu aneuploidalnego a kariotypem organizmu poliploidalnego</li> <li>wykazuje, w jaki sposób zostanie zmieniona cząsteczka białka o określonej liczbie aminokwasów, jeżeli w ściśle określonym miejscu kodującego ją genu wystąpi mutacja</li> </ul>
23. Choroby jednogenowe	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady chorób genetycznych uwarunkowanych obecnością w autosomach zmutowanych alleli</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje choroby genetyczne w zależności od sposobu ich dziedziczenia</li> <li>podaje przyczyny oraz objawy chorób bloku metabolicznego</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje strukturę i właściwości hemoglobiny prawidłowej oraz hemoglobiny sierpowatej</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ustala typ dziedziczenia na podstawie analizy rodowodu</li> <li>ustala prawdopodobieństwo</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia znaczenie analizy rodowodów jako metody diagnozowania chorób genetycznych</li> </ul>

	<p>dominujących lub recesywnych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcie: <i>choroby bloku metabolicznego</i></li> <li>• wymienia choroby bloku metabolicznego (galaktozemia, alkaptonuria, fenyloketonuria, albinizm oczno-skinny)</li> <li>• wskazuje choroby bloku metabolicznego, których leczenie polega na stosowaniu odpowiedniej diety eliminacyjnej</li> <li>• rozpoznaje na rycinie prawidłowe oraz sierpowate eryocyty krwi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje choroby: hemofilię, daltonizm, płasawicę Huntingtona, dystrofię mięśniową Duchenne'a, krzywicę oporną na witaminę D, mukowiscydozę</li> <li>• analizuje rodowody pod kątem diagnostyki chorób jednogenowych</li> <li>• przedstawia sposób dziedziczenia chorób mitochondrialnych na przykładzie choroby Lebera (dziedziczna neuropatia nerwu wzrokowego)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady stosowanych obecnie metod leczenia wybranych chorób genetycznych oraz ocenia ich skuteczność</li> <li>• ustala sposób dziedziczenia chorób genetycznych na podstawie analizy rodowodów</li> <li>• wyjaśnia, na czym polegają choroby bloku metabolicznego</li> </ul>	<p>wystąpienia w kolejnych pokoleniach choroby genetycznej z uwzględnieniem płci dzieci</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie dostępnych źródeł przedstawia sposoby podejmowanych działań medycznych w przypadku wystąpienia chorób genetycznych</li> </ul>
24. Zespoły aberracji chromosomowych	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady oraz objawy chorób genetycznych człowieka uwarunkowanych nieprawidłową strukturą chromosomów</li> <li>• podaje przykłady chorób genetycznych człowieka wynikających ze zmiany liczby autosomów i chromosomów płci</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcie: <i>gen fuzyjny</i></li> <li>• określa rodzaj zmian w kariotypie u chorych z zespołem Downa, zespołem Klinefeltera i zespołem Turnera</li> <li>• wymienia i porównuje objawy zespołu Downa, zespołu Klinefeltera i zespołu Turnera</li> <li>• zapisuje kariotypy mężczyzny i kobiety z zespołem Downa,</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia choroby spowodowane mutacjami strukturalnymi na przykładzie przewlekłej białaczki szpikowej</li> <li>• przedstawia sytuacje, w których zasadne jest korzystanie z poradnictwa genetycznego</li> <li>• wymienia możliwe przyczyny nondysjunkcji</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• określa na podstawie analizy rodowodu lub kariotypu człowieka podłoże genetyczne chorób (przewlekła białaczka szpikowa, zespół Klinefeltera, zespół cri-du-chat)</li> <li>• wykazuje zależność między wiekiem matki a ryzykiem urodzenia dziecka z zespołem Downa</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje przyczyny i objawy chorób genetycznych, takich jak zespół Patau, zespół Edwardsa</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób powstaje gen fuzyjny odpowiedzialny za przewlekłą białaczkę szpikową</li> <li>• na podstawie dostępnych źródeł przedstawia</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia zadania poradnictwa genetycznego</li> <li>• porównuje całkowitą liczbę chromosomów w kariotypie osoby z zespołem Downa, zespołem Klinefeltera i zespołem Turnera</li> </ul>	zespołem Klinefeltera i zespołem Turnera	zachodzącej podczas oogenezy prowadzącej do trisomii, np. 21 chromosomu (zespołu Downa)		i opisuje zagadnienie dotyczące chromosomu Philadelphia
<b>25. Powtórzenie wiadomości z rozdziału „Zmienność organizmów”</b>					
<b>26. Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości oraz umiejętności z rozdziałów: „Genetyka molekularna”, „Genetyka klasyczna” i „Zmienność organizmów”</b>					
<b>Rozdział 4. Biotechnologia molekularna</b>					
27. Biotechnologia	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>biotechnologia klasyczna, biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna</i></li> <li>• podaje przykłady dziedzin życia, w których znajdują zastosowanie biotechnologia tradycyjna i biotechnologia molekularna</li> <li>• podaje przykłady produktów otrzymywanych metodami biotechnologii tradycyjnej</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia współczesne zastosowania metod biotechnologii klasycznej w przemyśle farmaceutycznym, spożywczym, rolnictwie, biodegradacji i oczyszczaniu ścieków</li> <li>• podaje zastosowania fermentacji alkoholowej i fermentacji mleczanowej w przemyśle spożywczym</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje różnice między biotechnologią klasyczną a biotechnologią molekularną</li> <li>• omawia przykłady zastosowania fermentacji alkoholowej i fermentacji mleczanowej w przemyśle spożywczym</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia różnice między biotechnologią klasyczną a biotechnologią molekularną</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje zasadność stosowania produktów wytwarzanych dzięki biotechnologii tradycyjnej i biotechnologii molekularnej w życiu człowieka</li> <li>• na podstawie dostępnych źródeł wyjaśnia rolę fermentacji w innej gałęzi przemysłu niż przemysł spożywczy</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozróżnia i klasyfikuje produkty wytwarzane na drodze fermentacji alkoholowej oraz powstające na drodze fermentacji mleczanowej</li> </ul>				
28–29. Podstawowe narzędzia i techniki inżynierii genetycznej	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>wektor, elektroforeza DNA, PCR, mapy restrykcyjne, biblioteki genomowe, biblioteki cDNA, transformacja genetyczna</i></li> <li>wymienia enzymy stosowane w biotechnologii molekularnej (enzymy restrykcyjne, ligazy, polimerazy DNA)</li> <li>wymienia techniki inżynierii genetycznej</li> <li>podaje przykłady wektorów</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>sonda molekularna, hybrydyzacja DNA, sekwencjonowanie DNA</i></li> <li>charakteryzuje enzymy wykorzystywane w biotechnologii molekularnej</li> <li>przedstawia istotę technik stosowanych w inżynierii genetycznej (hybrydyzacji DNA, analizy restrykcyjnej, elektroforezy DNA, metody PCR, sekwencjonowania DNA, klonowania DNA)</li> <li>uzasadnia potrzebę tworzenia map restrykcyjnych</li> <li>klasyfikuje metody transformacji genetycznej</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje zalety i wady reakcji łańcuchowej polimerazy (PCR)</li> <li>omawia techniki hybrydyzacji DNA z użyciem sondy molekularnej w celu badania, wyszukania i izolowania genów</li> <li>omawia poszczególne etapy analizy restrykcyjnej DNA, przebiegu PCR, elektroforezy, sekwencjonowania DNA</li> <li>określa cel i przebieg tworzenia bibliotek genomowych i bibliotek cDNA</li> <li>omawia rolę startera w reakcji PCR</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza, jakie produkty powstaną na skutek cięcia DNA przez enzymy restrykcyjne</li> <li>określa zalety i wady reakcji łańcuchowej polimerazy</li> <li>wyjaśnia proces transformacji genetycznej</li> <li>charakteryzuje metody przeprowadzania transformacji genetycznej (bezpośrednie i pośrednie)</li> <li>oblicza, ile cykli PCR należy przeprowadzić, aby z jednej cząsteczki DNA uzyskać milion kopii wybranego fragmentu genu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia budowę i funkcje wektorów: sztucznego chromosomu, kosmidów, plazmidów</li> <li>na podstawie dostępnych źródeł wyjaśnia wybrane warianty metody PCR oraz technikę FISH</li> <li>porównuje bibliotekę genomową z biblioteką cDNA i określa, która z nich będzie bardziej przydatna jako źródło informacji genetycznej do syntezy ludzkiego interferonu w komórkach bakterii</li> <li>proponuje sposoby zidentyfikowania</li> </ul>

					wybranego genu w mieszaninie wielu fragmentów powstałych po cięciu DNA przez wybrane enzymy restrykcyjne
30. Organizmy zmodyfikowane genetycznie	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>organizm zmodyfikowany genetycznie, organizm transgeniczny</i></li> <li>wskazuje podobieństwa i różnice między organizmami zmodyfikowanymi genetycznie i transgenicznymi</li> <li>podaje sposoby otrzymywania organizmów zmodyfikowanych genetycznie</li> <li>podaje produkty GMO i wskazuje efekty uzyskane dzięki ich genetycznym modyfikacjom</li> <li>wymienia przykłady praktycznego wykorzystania mikroorganizmów, roślin i zwierząt zmodyfikowanych genetycznie</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady zmodyfikowanych genetycznie roślin i zwierząt</li> <li>przedstawia metody otrzymywania transgenicznych bakterii</li> <li>omawia perspektywy praktycznego wykorzystania GMO w rolnictwie, nauce, przemyśle i medycynie</li> <li>przedstawia korzyści wynikające ze stosowania GMO</li> <li>podaje zagrożenia dla środowiska i zdrowia wynikające z wykorzystywania GMO</li> <li>przedstawia sposoby zapobiegania zagrożeniom wynikającym z wykorzystywania GMO</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia wybrane modyfikacje genetyczne mikroorganizmów z uwzględnieniem uzyskanych efektów</li> <li>charakteryzuje sposoby otrzymywania roślin i zwierząt transgenicznych</li> <li>omawia etapy modyfikacji komórek zarodkowych zwierząt</li> <li>charakteryzuje wybrane produkty GMO</li> <li>przedstawia badania przeprowadzane przed dopuszczeniem GMO do uprawy lub hodowli</li> <li>wyjaśnia potrzebę prowadzenia kontroli genetycznie zmodyfikowanych mikroorganizmów wykorzystywanych przez człowieka w środowisku</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego do wytwarzania białek człowieka nie zawsze można użyć bakterii transgenicznych</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób można wykorzystać mikroorganizmy zmodyfikowane genetycznie w ochronie środowiska</li> <li>charakteryzuje sposoby zapobiegania zagrożeniom wynikającym z wykorzystywania GMO</li> <li>analizuje argumenty przemawiające za genetycznymi modyfikacjami organizmów i przeciwnym</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>proponuje metodę otrzymywania transgenicznego organizmu, który wytwarzałby erytropoetynę człowieka, i uzasadnia swój wybór</li> <li>na podstawie dostępnych źródeł wskazuje, jakie normy dotyczące upraw i hodowli GMO obowiązują w krajach UE oraz w dwóch państwach poza UE</li> </ul>

<p>31. Klonowanie organizmów i komórek</p>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>klon, klonowanie, metoda transferu jąder komórkowych, metoda rozdziału komórek zarodka</i></li> <li>wymienia przykłady klonów organizmów występujących naturalnie w przyrodzie</li> <li>wymienia sposoby otrzymywania i wykorzystywania klonów mikroorganizmów, komórek, roślin i zwierząt</li> <li>określa cele klonowania organizmów</li> <li>wskazuje obawy etyczne dotyczące klonowania zwierząt i ludzi</li> <li>podaje rodzaje klonowania (terapeutyczne i reprodukcyjne)</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, w jaki sposób otrzymuje się klony mikroorganizmów, komórek, roślin i zwierząt</li> <li>wymienia sposoby wykorzystania klonów mikroorganizmów, komórek, roślin i zwierząt w różnych dziedzinach życia człowieka</li> <li>wskazuje na obawy etyczne dotyczące klonowania zwierząt i ludzi</li> <li>opisuje klonowanie organizmów otrzymywanych metodą transferu jąder komórkowych i metodą rozdziału komórek zarodka na wczesnych etapach rozwoju</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia rodzaje rozmnażania bezpłciowego jako przykłady naturalnego klonowania</li> <li>wyjaśnia sposoby klonowania mikroorganizmów, roślin i zwierząt</li> <li>formułuje argumenty przemawiające za klonowaniem zwierząt oraz przeciw niemu</li> <li>porównuje klonowanie terapeutyczne z klonowaniem reprodukcyjnym</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje kolejne etapy klonowania zwierząt metodą transplantacji jąder i rozdzielania komórek zarodka</li> <li>wymienia przykłady osiągnięć naukowych w klonowaniu zwierząt</li> <li>wyjaśnia różnice między klonowaniem komórek a klonowaniem organizmów</li> <li>wykazuje różnice między rozmnażaniem płciowym a klonowaniem</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>planuje doświadczenie, którego celem będzie udowodnienie, że jądro zróżnicowanej komórki zawiera informację genetyczną odpowiedzialną za rozwój organizmu</li> <li>wyjaśnia, dlaczego klonowanie człowieka budzi duży sprzeciw etyczny</li> <li>wymienia argumenty przemawiające za klonowaniem wymarłych gatunków zwierząt i przeciw niemu</li> </ul>
<p>32. Biotechnologia molekularna w medycynie</p>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>diagnostyka molekularna, biofarmaceutyki,</i></li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie: <i>przeciwciała monoklonalne</i></li> <li>wymienia argumenty przemawiające za</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia korzyści i zagrożenia wynikające z ustalenia sekwencji genomu człowieka</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa znaczenie wykorzystania komórek macierzystych w leczeniu chorób</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>planuje doświadczenie mające na celu udowodnienie, że zróżnicowane</li> </ul>



	<p><i>terapia genowa, komórki macierzyste</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa korzyści i zagrożenia wynikające z wiedzy dotyczącej poznania genomu człowieka oraz jego zsekwnecjonowania</li> <li>wyjaśnia, czym zajmuje się diagnostyka molekularna</li> <li>podaje przykłady technik inżynierii genetycznej, które są wykorzystywane w diagnostyce chorób genetycznych</li> <li>podaje przykłady biofarmaceutyków</li> </ul>	<p>stosowaniem szczepionek wytwarzanych metodami inżynierii genetycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia wykorzystanie diagnostyki molekularnej w wykrywaniu chorób genetycznych, zakaźnych, nowotworowych oraz wieloczynnikowych</li> <li>omawia sposoby powstawania i wykorzystania szczepionek rekombinowanych, szczepionek DNA, szczepionek RNA oraz szczepionek przeciwnowotworowych</li> <li>wymienia przykłady leków otrzymanych metodami inżynierii genetycznej</li> <li>podaje, na czym polega terapia genowa</li> <li>omawia zastosowanie komórek macierzystych w leczeniu chorób człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia wykorzystanie diagnostyki molekularnej do obserwacji przebiegu terapii i badania DNA pod kątem predyspozycji danej osoby do wystąpienia niektórych chorób</li> <li>charakteryzuje techniki wykorzystywane w diagnostyce molekularnej</li> <li>wyjaśnia sposoby pozyskiwania komórek macierzystych</li> <li>porównuje szczepionki rekombinowane ze szczepionkami DNA</li> <li>wyjaśnia sposób leczenia nowotworów przeciwciałami monoklonalnymi</li> <li>przedstawia przebieg produkcji rekombinowanej insuliny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia terapię genową jako metodę leczenia chorób</li> <li>wykazuje korzyści i zagrożenia wynikające ze stosowania terapii genowej</li> <li>omawia sposoby wytwarzania biofarmaceutyków i ich wykorzystania w leczeniu nowotworów i cukrzycy</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób biotechnologia może przyczynić się do postępu transplantologii</li> </ul>	<p>komórki można przekształcić w komórki macierzyste</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia sposób wykorzystania mikromacierzy w diagnostyce molekularnej</li> <li>wyjaśnia znaczenie i zastosowanie metod immunologicznych w badaniach molekularnych</li> </ul>
33. Inne zastosowania biotechnologii molekularnej	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie: <i>profil genetyczny</i></li> <li>wymienia dziedziny nauki, w których wykorzystuje się profil genetyczny</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia sposoby zastosowania metod genetycznych w sądownictwie, badaniach ewolucyjnych i systematyce organizmów</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie: <i>filogenetyka molekularna</i></li> <li>uzasadnia znaczenie analizy sekwencji DNA w badaniach</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia znaczenie mitochondrialnego DNA w badaniach ewolucyjnych</li> <li>dyskutuje o problemach społecznych i</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie dostępnych źródeł wskazuje potencjalne korzyści i zagrożenia dla organizmów wynikające ze</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady praktycznego zastosowania badań DNA w systematyce organizmów i badaniach ewolucyjnych</li> <li>• wymienia zadania filogenetyki molekularnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia wykorzystanie biotechnologii molekularnej w sądownictwie</li> <li>• omawia zastosowanie profilu genetycznego</li> <li>• omawia <i>hipotezę pożegnania z Afryką</i></li> </ul>	<p>ewolucyjnych i taksonomicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dowodzi, że wykorzystując metody biotechnologii molekularnej, można wykluczyć ojcostwo ze stuprocentową pewnością</li> <li>• formułuje własne opinie na temat rozwoju biotechnologii molekularnej</li> </ul>	<p>etycznych związanych z rozwojem inżynierii genetycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego do tworzenia profili genetycznych używa się sekwencji nukleotydów pochodzących z DNA pozagenowego</li> <li>• analizuje drzewo filogenetyczne skonstruowane na podstawie analizy sekwencji nukleotydów pozagenowego jądrowego DNA</li> </ul>	<p>stosowania biotechnologii molekularnej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje różnice między tradycyjną systematyką a systematyką opartą na filogenetyce molekularnej</li> </ul>
<b>34. Powtórzenie i utrwalenie wiadomości oraz umiejętności z rozdziału „Biotechnologia molekularna”</b>					
<b>35. Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości oraz umiejętności z rozdziału „Biotechnologia molekularna”</b>					
<b>Rozdział 5. Ewolucja organizmów</b>					
36. Rozwój myśli ewolucyjnej	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>ewolucja biologiczna, ewolucjonizm, dobór naturalny, dobór sztuczny, walka o byt, syntetyczna teoria ewolucji</i></li> <li>• wymienia główne teorie dotyczące powstania życia na Ziemi</li> <li>• przedstawia założenia teorii doboru</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje główne założenia teorii Lamarcka i kreacjonistów</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego teoria Lamarcka odegrała ważną rolę w rozwoju myśli ewolucyjnej</li> <li>• wyjaśnia relacje między teorią doboru naturalnego Karola Darwina a syntetyczną teorią ewolucji</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje dobór naturalny z doбором sztucznym</li> <li>• omawia założenia syntetycznej teorii ewolucji</li> <li>• ocenia wpływ podróży Karola Darwina na rozwój jego teorii ewolucji</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje teorie dotyczące życia na Ziemi</li> <li>• omawia założenia teorii Cuviera i wskazuje różnice między jego poglądami a poglądami kreacjonistów</li> <li>• podaje argumenty świadczące o tym, że</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje i przedstawia wnioski z eksperymentu Lederbergów, dotyczącego powstawania antybiotykooporności u bakterii</li> </ul>

	<p>naturalnego Karola Darwina</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia zarys teorii Lamarcka i teorii Cuviera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia wyniki obserwacji dotyczących procesu ewolucji, powstałych podczas podróży Darwina dookoła świata</li> </ul>		<p>ewolucja w ujęciu biologicznym dotyczy tylko organizmów</p>	
37. Dowody ewolucji	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>skamieniałości, formy przejściowe, relikty filogenetyczne</i></li> <li>• klasyfikuje dowody ewolucji</li> <li>• wymienia bezpośrednio i pośrednio dowody ewolucji oraz podaje ich przykłady</li> <li>• podaje metody datowania</li> <li>• wymienia cechy anatomiczne organizmów potwierdzające jedność ich planu budowy</li> <li>• podaje przykłady atawizmów i narządów szczątkowych</li> <li>• określa, czym zajmuje się paleontologia</li> <li>• opisuje metodę pozwalającą ustalić wiek bezwzględny skał</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>dywergencja, konwergencja</i></li> <li>• wyjaśnia, jakie warunki środowiska sprzyjały przetrwaniu skamieniałości do czasów współczesnych</li> <li>• wyjaśnia przyczyny podobieństw i różnic w budowie narządów homologicznych i analogicznych</li> <li>• wymienia przykłady dowodów ewolucji z zakresu embriologii, biogeografii oraz biochemii</li> <li>• charakteryzuje metody pozwalające na ocenę względnego wieku skał osadowych</li> <li>• wyjaśnia różnice między atawizmem a narządem szczątkowym</li> <li>• charakteryzuje formy przejściowe zwierząt</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykład metody pozwalającej na ocenę bezwzględnego wieku skał osadowych</li> <li>• wymienia techniki badawcze z zakresu biochemii i biologii molekularnej, umożliwiające skonstruowanie drzewa filogenetycznego organizmów</li> <li>• wyjaśnia powody, dla których pewne grupy organizmów nazywa się żywymi skamieniałościami</li> <li>• rozpoznaje na podstawie schematu konwergencję i dywergencję</li> <li>• analizuje podobieństwo biochemiczne organizmów</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia zasady radioizotopowych i biostratygraficznych metod datowania</li> <li>• analizuje budowę przednich kończyn przedstawicieli gatunków ssaków i wskazuje cechy świadczące o ich wspólnym pochodzeniu mimo różnych środowisk życia</li> <li>• wyjaśnia znaczenie budowy cytochromu c w ustalaniu stopnia pokrewieństwa między gatunkami</li> <li>• przedstawia pokrewieństwo ewolucyjne organizmów</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia zasady tworzenia systematyki filogenetycznej organizmów</li> <li>• na podstawie przedstawionych sekwencji aminokwasów w białkach różnych gatunków ocenia i uzasadnia, które gatunki są najbliższe spokrewnione</li> </ul>

<p>38. Dobór naturalny – główny mechanizm ewolucji</p>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>dymorfizm płciowy, konkurencja, polimorfizm genetyczny, dobór płciowy, dobór krewniaczy, dobór stabilizujący, dobór kierunkowy, dobór rozrywający</i></li> <li>wymienia rodzaje doboru naturalnego ze względu na stabilność warunków środowiska</li> <li>podaje przykłady dymorfizmu płciowego</li> <li>podaje przykłady chorób genetycznych warunkowanych allelami, które utrzymują się w populacji człowieka</li> <li>podaje, na czym polega przewaga heterozygot w przypadku anemii sierpowatej</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia, na czym polega zmienność genetyczna organizmów, oraz wskazuje jej znaczenie dla ewolucji gatunków</li> <li>opisuje działania doboru stabilizującego, kierunkowego oraz rozrywającego</li> <li>wymienia przykłady działania różnych form doboru naturalnego w przyrodzie</li> <li>omawia rolę mutacji w kształtowaniu zmienności genetycznej populacji</li> <li>podaje przykłady cech dymorficznych wpływających na wybór partnera do rozrodu</li> <li>wskazuje związek między genem anemii sierpowatej w populacji ludzkiej a występowaniem malarii</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje różnice między przystosowaniem a dostosowaniem organizmu</li> <li>wyjaśnia znaczenie zachowań altruistycznych w przyrodzie</li> <li>charakteryzuje i porównuje dobór płciowy z doбором krewniaczym</li> <li>argumentuje, dlaczego mimo działania doboru naturalnego w populacji człowieka utrzymują się allele warunkujące choroby genetyczne</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia dymorfizm płciowy jako wynik istnienia preferencji w krzyżowaniu osobników danego gatunku</li> <li>wykazuje związek między działaniem doboru naturalnego a występowaniem chorób genetycznych</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>dowodzi, że dzięki doborowi naturalnemu organizmy zyskują nowe cechy adaptacyjne</li> </ul>
<p>39–40. Ewolucja na poziomie gatunku i populacji</p>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>genetyka populacyjna, pula genowa populacji</i></li> <li>podaje założenia prawa Hardy’ego–Weinberga</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia gatunek jako izolowaną pulę genową</li> <li>stosuje równanie Hardy’ego–Weinberga do obliczeń częstości alleli, genotypów i fenotypów w populacji</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa czynniki, które mogą doprowadzić w danej populacji do wystąpienia efektu założyciela i efektu wąskiego gardła</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza, czy populacja znajduje się w stanie równowagi genetycznej</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przewiduje skutki wąskiego gardła i efektu założyciela dla puli genowej danej populacji</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje warunki istnienia populacji w stanie równowagi</li> <li>• wymienia efekty zmian częstości występowania alleli</li> <li>• wymienia przyczyny zmian częstości występowania alleli w populacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje dryf genetyczny i efekt wąskiego gardła</li> <li>• podaje przykłady działania dryfu genetycznego i efektu wąskiego gardła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia regułę Hardy’ego–Weinberga</li> <li>• oblicza częstość występowania alleli, a także genotypów i fenotypów w populacji na podstawie zadań tekstowych</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego populacja jest podstawową jednostką w ewolucji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia przyczyny zmian częstości alleli w populacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie dostępnych źródeł wykazuje zachodzenie zmian ewolucyjnych na poziomie gatunku i populacji</li> </ul>
41. Powstawanie gatunków – specjacja	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>specjacja, radiacja adaptacyjna</i></li> <li>• przedstawia biologiczną koncepcję gatunku</li> <li>• klasyfikuje podane mechanizmy do grupy izolacji prezygotycznej oraz do grupy izolacji postzygotycznej</li> <li>• wymienia rodzaje specjacji</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia mechanizmy izolacji rozrodczej w przyrodzie i podaje jej znaczenie</li> <li>• charakteryzuje rodzaje specjacji ze względu na obecność bariery geograficznej</li> <li>• charakteryzuje rodzaje specjacji ze względu na szybkość jej zachodzenia (skokowa, ciągła)</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje mechanizmy izolacji rozrodczej: prezygotyczne i postzygotyczne</li> <li>• podaje przykłady mechanizmów izolacji rozrodczej</li> <li>• wyjaśnia proces radiacji adaptacyjnej i podaje jego przykłady</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego biologicznej koncepcji gatunku nie można stosować wobec organizmów rozmnażających się bezpłciowo</li> <li>• wyjaśnia na przykładzie kielży żyjących w jednym zbiorniku wodnym, w jaki sposób mogło dojść do powstania kilku blisko spokrewnionych ze sobą gatunków</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia powstawanie gatunków na drodze poliploidyzacji</li> <li>• określa rolę doboru płciowego w powstawaniu gatunków</li> </ul>
42. Prawidłowości ewolucji. Koewolucja	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>mikroewolucja, makroewolucja, koewolucja, mimetyzm, mimikra</i></li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia prawdopodobne przyczyny</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje sposoby określania tempa ewolucji</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje wpływ doboru naturalnego na kierunek ewolucji</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje prawidłowości ewolucji na poziomie mikroewolucji i makroewolucji na</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia czynniki wpływające na tempo ewolucji</li> <li>podaje przykład kierunkowości ewolucji</li> <li>podaje przykłady mimikry i mimetyzmu u organizmów</li> </ul>	<p>nieodwracalności ewolucji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa sposób działania czynników: struktury genetycznej populacji, warunków środowiska, wielkości populacji na tempo ewolucji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia znaczenie terminu koewolucja na podstawie przykładów</li> <li>omawia skutki działania doboru naturalnego, prowadzącego do powstania różnych strategii życiowych organizmów</li> </ul>		<p>podstawie przykładów</p>
43. Historia życia na Ziemi	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>makrocząsteczka, prakomórka, koacerwat, bulion pierwotny</i></li> <li>wymienia warunki środowiska, które umożliwiły samorzutną syntezę pierwszych związków organicznych</li> <li>podaje sens hipotezy dotyczącej samorzutnej syntezy związków organicznych</li> <li>przedstawia środowisko oraz tryb życia pierwszych organizmów jednokomórkowych</li> <li>podaje założenia teorii endosymbiozy</li> <li>układa chronologicznie wydarzenia z historii życia na Ziemi</li> <li>wymienia okresy, w których nastąpiły masowe wymierania organizmów</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje warunki sprzyjające powstawaniu pierwszych makrocząsteczek na Ziemi</li> <li>wyjaśnia, jak się zmieniał sposób odżywiania pierwszych organizmów jednokomórkowych</li> <li>omawia skutki pojawienia się organizmów fotosyntetyzujących</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób wędrówka kontynentów wpłynęła na rozmieszczenie organizmów na Ziemi</li> <li>omawia hipotetyczną fazę w dziejach Ziemi (świat RNA)</li> <li>omawia koncepcję pojawienia się organizmów wielokomórkowych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega teoria samorzutnej syntezy związków organicznych</li> <li>przedstawia przebieg oraz wyniki doświadczenia S. Millera i H. Ureya dotyczącego samorzutnej syntezy związków organicznych</li> <li>wyjaśnia rolę kwasów nukleinowych w powstaniu życia na Ziemi</li> <li>wymienia argumenty przemawiające za słuszością teorii endosymbiozy</li> <li>omawia przyczyny i skutki masowego wymierania organizmów</li> <li>wskazuje bezpośrednią przyczynę stopniowych i nieodwracalnych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ocenia znaczenie doświadczenia S. Millera i H. Ureya w postępie badań nad powstaniem życia na Ziemi</li> <li>wyjaśnia, dlaczego odkrycie rybozymów miało duże znaczenie w wyjaśnieniu powstania oraz rozwoju życia na Ziemi</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób pierwsze fotoautotrofy zmieniły warunki życia na Ziemi</li> <li>wyjaśnia, jakie korzyści adaptacyjne miało powstanie form wielokomórkowych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje, że zmiany warunków w środowisku miały wpływ na przebieg ewolucji</li> <li>przedstawia prawdopodobne przyczyny wielkich wymierań organizmów w historii Ziemi</li> <li>na podstawie dostępnych źródeł charakteryzuje przebieg historii życia na Ziemi</li> </ul>

			zmian warunków panujących na Ziemi		
44. Antropogeneza	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcie: <i>antropogeneza</i></li> <li>• określa przynależność systematyczną człowieka</li> <li>• wymienia cechy wspólne człowieka i innych zwierząt</li> <li>• wskazuje podobieństwa między człowiekiem a innymi naczelnymi</li> <li>• wymienia cechy specyficznie ludzkie</li> <li>• porządkuje chronologicznie formy kopalne człowiekowatych</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia korzyści związane z pionizacją ciała</li> <li>• przedstawia cechy odróżniające człowieka od małp człekokształtnych</li> <li>• przedstawia warunki sprzyjające ewolucji przodków człowieka</li> <li>• omawia charakterystyczne cechy budowy bezpośrednich przodków człowieka</li> <li>• podaje zmiany w budowie szkieletu wynikające z pionizacji ciała</li> <li>• określa korzyści związane ze stopniowym zwiększaniem się masy i objętości mózgowia oraz wskazuje na wpływ tych zmian na budowę szkieletu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia przynależność systematyczną człowieka</li> <li>• określa pokrewieństwo człowieka z innymi zwierzętami na podstawie drzewa rodowego człowieka</li> <li>• omawia drogi rozprzestrzeniania się człowieka z Afryki na inne kontynenty</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje cechy z zakresu anatomii, immunologii, genetyki i zachowania świadczące o powiązaniu człowieka z innymi człekokształtnymi</li> <li>• przedstawia korzyści i straty związane z pionizacją ciała</li> <li>• wyjaśnia, które cechy budowy szkieletu człowieka są najprawdopodobniej następstwem pionowej postawy ciała, a które wynikają ze wzrostu masy i objętości mózgowia</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia tendencję zmian ewolucyjnych form człowiekowatych</li> <li>• na podstawie dostępnych źródeł przedstawia antropogenezę</li> </ul>
<b>45. Utrwalenie i sprawdzenie wiadomości oraz umiejętności z rozdziału „Ewolucja organizmów”</b>					
<b>Rozdział 6. Ekologia i różnorodność biologiczna</b>					
46–47. Podstawy ekologii. Tolerancja ekologiczna	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>ekologia, ochrona</i></li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcie: <i>gatunek kosmopolityczny</i></li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje różnice między zakresem badań</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje różnice między niszą</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje i przeprowadza</li> </ul>

	<p><i>środowiska, ochrona przyrody, środowisko, siedlisko, stenobionty, eurybionty, gatunki wskaźnikowe (bioindykatory)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje niszę ekologiczną</li> <li>• charakteryzuje tolerancję ekologiczną</li> <li>• określa zakres badań ekologicznych</li> <li>• wymienia przykłady praktycznego zastosowania gatunków wskaźnikowych</li> <li>• rozróżnia czynniki biotyczne i abiotyczne oddziałujące na organizmy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, czym się zajmują: ekologia, ochrona środowiska i ochrona przyrody</li> <li>• przedstawia prawo minimum Liebiga oraz prawo tolerancji ekologicznej</li> <li>• opisuje niszę ekologiczną wybranych gatunków</li> <li>• określa relacje między siedliskiem a niszą ekologiczną organizmu</li> <li>• przedstawia prawo minimum i prawo tolerancji ekologicznej</li> <li>• omawia zasadę współdziałania czynników środowiska</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego porosty wykorzystuje się do oceny stanu czystości powietrza</li> <li>• interpretuje wykres ilustrujący zakres tolerancji różnych gatunków wobec wybranego czynnika środowiskowego</li> </ul>	<p>ekologii a działaniami na rzecz ochrony przyrody i ochrony środowiska</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje poziomy organizacji biologicznej badane przez ekologię</li> <li>• wykazuje znaczenie organizmów o wąskim zakresie tolerancji ekologicznej w bioindykacji</li> <li>• wyjaśnia różnicę między zasobami środowiska a warunkami środowiska</li> <li>• określa stopień zanieczyszczenia tlenkiem siarki(IV) powietrza na podstawie skali porostowej</li> <li>• wymienia podobieństwa i różnice między prawem minimum a prawem tolerancji ekologicznej</li> <li>• uzasadnia, że istnieje związek między zakresem tolerancji organizmów a ich rozmieszczeniem na Ziemi</li> <li>• wyjaśnia zasadę współdziałania czynników</li> </ul>	<p>podstawową a niszą realizowaną</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ocenia stan czystości wód na podstawie składu gatunkowego bioindykatorów</li> <li>• wykazuje, że pojęcie niszy ekologicznej dotyczy zarówno osobnika, jak i gatunku</li> <li>• omawia zakres tolerancji ekologicznej organizmów wobec konkretnego czynnika środowiska</li> <li>• wskazuje różnice między gatunkami wskaźnikowymi a gatunkami kosmopolitycznymi</li> <li>• charakteryzuje formy ekologiczne roślin zależnych od dostępności wody</li> <li>• przedstawia adaptacje roślin różnych form ekologicznych do środowiska</li> </ul>	<p>doświadczenie mające na celu zbadanie zakresu tolerancji ekologicznej w odniesieniu do wybranego czynnika środowiskowego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia wpływ aklimatyzacji i adaptacji na zakres tolerancji ekologicznej danego organizmu</li> <li>• na podstawie tekstu uzasadnia i klasyfikuje, które z podanych stwierdzeń dotyczą: prawa minimum, prawa tolerancji, zasady współdziałania czynników środowiska</li> </ul>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



48–49. Ekologia populacji	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie: <i>populacja</i></li> <li>wymienia cechy populacji</li> <li>podaje parametry populacji wpływające na jej liczebność</li> <li>przedstawia typy rozmieszczenia osobników w populacji</li> <li>przedstawia trzy podstawowe typy krzywych przeżywania wraz z przykładami gatunków, dla których są one charakterystyczne</li> <li>podaje modele wzrostu liczebności populacji</li> <li>wymienia rodzaje migracji (emigracja, imigracja)</li> <li>przedstawia zalety i wady życia w grupie</li> <li>omawia wybrane cechy populacji</li> <li>podaje efekt Alleego</li> <li>przedstawia strukturę wiekową populacji w formie piramid</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje cechy populacji: rozrodczość, liczebność, śmiertelność, migracje, zagęszczenie, strukturę przestrzenną, strukturę wiekową, strukturę płciową</li> <li>podaje przyczyny śmiertelności</li> <li>charakteryzuje podstawowe typy rozmieszczenia organizmów</li> <li>omawia strategię rozrodu</li> <li>porównuje rozrodczość ze śmiertelnością w populacji</li> <li>charakteryzuje krzywe przeżywania</li> <li>charakteryzuje niezależne od zagęszczenia czynniki ograniczające liczebność populacji</li> <li>przedstawia znaczenie migracji osobników w przepływie genów dla przetrwania gatunku w środowisku</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie: <i>opór środowiska</i></li> <li>omawia zagęszczenie populacji oraz znaczenie dla niej efektu Alleego</li> <li>dokonyuje obserwacji cech populacji wybranego gatunku</li> <li>wymienia czynniki wpływające na przebieg krzywej przeżywania organizmów</li> <li>analizuje piramidy wieku populacji</li> <li>określa możliwości rozwoju danej populacji</li> <li>opisuje modele wzrostu liczebności populacji</li> <li>podaje przykłady gatunków, które reprezentują każdy z modeli wzrostu</li> <li>charakteryzuje czynniki wpływające na liczebność populacji</li> <li>podaje główne założenia teorii metapopulacji</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>odróżnia rozrodczość potencjalną (fizjologiczną) od rozrodczości realizowanej (ekologiczną)</li> <li>przewiduje zmiany liczebności populacji na podstawie danych o jej liczebności, rozrodczości, śmiertelności i migracjach osobników</li> <li>porównuje modele wzrostu populacji i określa, który z nich najczęściej występuje w środowisku naturalnym</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia teorię metapopulacji</li> <li>wykazuje, w jaki sposób migracje pozwalają na przetrwanie gatunku w środowisku</li> </ul>
50. Zależności nieantagonistyczne	<p><b>Uczeń:</b></p>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje nieantagonistyczne</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje mechanizmy</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego komensalizm zalicza</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje na przykładach różnice</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>komensalizm, mutualizm</i></li> <li>klasyfikuje oddziaływania międzygatunkowe na antagonistyczne i nieantagonistyczne</li> <li>wymienia nieantagonistyczne zależności międzygatunkowe (mutualizm, komensalizm)</li> <li>podaje rodzaje mutualizmu</li> <li>podaje przykłady organizmów wykazujących nieantagonistyczne zależności</li> <li>wymienia przystosowania organizmów wchodzących w związki mutualistyczne</li> </ul>	<p>zależności międzygatunkowe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia przykłady zachowań mutualistycznych i komensalistycznych</li> </ul>	<p>adaptacyjne organizmów pozostających w związkach mutualistycznych i komensalistycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje na wybranych przykładach rodzaje oddziaływań nieantagonistycznych</li> </ul>	<p>się do związków jednostronnie korzystnych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia znaczenie zależności nieantagonistycznych w ekosystemie</li> </ul>	<p>między mutualizmem obligatoryjnym a mutualizmem fakultatywnym</p>
51. Zależności antagonistyczne	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia antagonistyczne zależności międzygatunkowe: drapieżnictwo, pasożytnictwo, roślinożerność, konkurencję</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje mechanizmy obronne u roślin</li> <li>opisuje, na czym polega drapieżnictwo w relacjach ofiara–drapieżnik</li> <li>charakteryzuje pasożytnictwo w</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega zasada konkurencyjnego wypierania</li> <li>charakteryzuje skutki konkurencji wewnątrzgatunkowej i międzygatunkowej</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zmiany liczebności populacji w układzie zjadający–zjadany</li> <li>wyjaśnia zasadę ujemnego sprzężenia zwrotnego, analizując cykliczne zmiany w</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące oddziaływania antagonistyczne między osobnikami wybranych gatunków</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady oddziaływań antagonistycznych</li> <li>• podaje znaczenie terminów: <i>hierarchia społeczna</i>, <i>samoprzerzedzenie</i>, <i>wyparcie konkurenta</i></li> <li>• charakteryzuje roślinożerność</li> <li>• wymienia skutki konkurencji wewnątrzgatunkowej</li> <li>• podaje główne przyczyny i skutki konkurencji międzygatunkowej</li> </ul>	<p>relacjach żywiciel–pasożyt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia przystosowania anatomiczne i behawioralne roślinożerców do pozyskiwania pokarmu</li> <li>• przedstawia przystosowania pasożytów oraz mechanizmy obronne żywicieli</li> <li>• klasyfikuje pasożyty według wskazanych kryteriów</li> <li>• przedstawia znaczenie wektorów w rozprzestrzenianiu się pasożytów</li> <li>• omawia na podstawie wykresu cykliczne zmiany liczebności w układzie roślinożerca–roślina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje konsekwencje w ograniczaniu niszy ekologicznej jednego z konkurentów</li> <li>• porównuje drapieżnictwo, roślinożerność i pasożytnictwo</li> <li>• przedstawia adaptacje drapieżników, pasożytów i roślinożerców do zdobywania pokarmu</li> </ul>	<p>liczebności populacji zjadającego i zjadanego na przykładzie roślinożerności i drapieżnictwa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, jakie znaczenie dla funkcjonowania biocenozy mają pasożyty, drapieżniki i roślinożercy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa skutki działania substancji allelopacyjnych</li> </ul>
52. Struktura ekosystemu. Sukcesja ekologiczna	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>ekosystem</i>, <i>biocenoza</i>, <i>biotop</i>, <i>reducent</i>, <i>sukcesja ekologiczna</i></li> <li>• wyróżnia poziomy troficzne</li> <li>• podaje rolę producentów, konsumentów i reducentów w ekosystemie</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje strukturę przestrzenną ekosystemu</li> <li>• omawia wpływ czynników na przebieg sukcesji ekologicznej</li> <li>• charakteryzuje znaczenie biocenozy i biotopu w sukcesji ekologicznej</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega sukcesja ekologiczna</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• określa kryteria podziału ekosystemów</li> <li>• charakteryzuje rodzaje ekosystemów</li> <li>• charakteryzuje gatunki pionierskie</li> <li>• wyjaśnia oddziaływania między biotopem a biocenozą</li> <li>• przedstawia etapy eutrofizacji jezior</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia rolę organizmów w procesach glebotwórczych</li> <li>• omawia wpływ biocenozy na mikroklimat</li> <li>• przedstawia sukcesję jako proces przemiany ekosystemu w czasie (wzbogacenie układu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia przyczyny i skutki antropogenicznej eutrofizacji jezior</li> <li>• wykazuje, dlaczego ekosystem autotroficzny jest samowystarczalny</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikuje ekosystemy na autotroficzne i heterotroficzne</li> <li>• klasyfikuje ekosystemy na naturalne, półnaturalne i sztuczne</li> <li>• wyróżnia sukcesję pierwotną i sukcesję wtórną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odróżnia sukcesję pierwotną od sukcesji wtórnej</li> <li>• podaje kryteria podziału sukcesji na sukcesję pierwotną i sukcesję wtórną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, od czego zależy struktura przestrzenna ekosystemu</li> <li>• charakteryzuje przebieg sukcesji pierwotnej i wtórnej</li> </ul>	w węgiel i azot, zmiany w składzie gatunkowym)	
53. Krążenie materii i przepływ energii w ekosystemie	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>łańcuch troficzny, poziom troficzny, sieć pokarmowa (troficzna), produktywność ekosystemu</i></li> <li>• przedstawia zależności pokarmowe w biocenozie w postaci łańcuchów pokarmowych</li> <li>• podaje przykłady łańcucha spasanania i łańcucha detrytusowego</li> <li>• nazywa poziomy troficzne w łańcuchu troficznym i w sieci troficznej</li> <li>• wyszukuje łańcuchy pokarmowe w przedstawionej sieci troficznej i poprawnie je zapisuje</li> <li>• wymienia trzy typy piramidy ekologicznej</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia znaczenie terminów: <i>produkcja pierwotna (brutto, netto), produkcja wtórna (brutto, netto)</i></li> <li>• konstruuje łańcuchy troficzne i sieci troficzne</li> <li>• porównuje produkcję pierwotną różnych ekosystemów</li> <li>• wyjaśnia, czym jest równowaga w ekosystemie</li> <li>• podaje rolę gatunków kluczowych (zwochnikowych) w ekosystemie</li> <li>• omawia zjawisko krążenia materii i przepływu energii w ekosystemie</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyróżnia i porównuje typy łańcuchów troficznych</li> <li>• omawia przyczyny zaburzenia równowagi w ekosystemach</li> <li>• rysuje i porównuje trzy typy piramid troficznych: piramidę energii, piramidę liczebności, piramidę biomasy</li> <li>• wymienia czynniki, które mogą ograniczać produktywność ekosystemów</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje produkcję pierwotną i wtórną wybranego ekosystemu</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego w celach konsumpcyjnych człowiek hoduje zwierzęta roślinożerne, a nie drapieżne</li> <li>• omawia piramidy ekologiczne wybranych ekosystemów</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego graficzna ilustracja ilości energii akumulowanej na kolejnych poziomach łańcucha troficznego ma postać piramidy</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego lasy równikowe i rafy koralowe są ekosystemami o najwyższej produktywności</li> <li>• uzasadnia, że w niektórych ekosystemach morskich występuje odwrócona piramida biomasy</li> </ul>

	(liczebności, biomasy, energii)				
54. Obieg azotu i węgla w przyrodzie	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>amonifikacja, nitryfikacja, denitryfikacja</i></li> <li>opisuje obieg węgla i obieg azotu w przyrodzie</li> <li>wymienia źródła węgla w przyrodzie</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcie: <i>cykl biogeochemiczny</i></li> <li>podaje rolę organizmów w obiegu azotu i obiegu węgla</li> <li>wyjaśnia na podstawie schematu obieg węgla i obieg azotu w przyrodzie</li> <li>przedstawia, w jaki sposób wylesianie terenów wpływa na obieg węgla w przyrodzie</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia znaczenie nitryfikacji, amonifikacji oraz denitryfikacji w krążeniu azotu w przyrodzie</li> <li>wyjaśnia, jaki wpływ na obieg pierwiastków chemicznych w przyrodzie ma działalność gospodarcza człowieka</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia rolę organizmów w obiegu pierwiastków</li> <li>wyjaśnia sposób asymilacji azotu przez sinice</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia przyczyny zakłócenia obiegu węgla w przyrodzie</li> <li>wykazuje na podstawie dostępnych źródeł gospodarcze wykorzystanie bakterii wiążących azot</li> </ul>
55. Różnorodność biologiczna	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>gatunek reliktowy, endemit, ostoja</i></li> <li>wymienia typy różnorodności biologicznej</li> <li>wymienia czynniki geograficzne kształtujące bioróżnorodność</li> <li>wymienia przykłady biomów lądowych i wodnych oraz podaje ich rozmieszczenie na Ziemi</li> <li>wymienia czynniki geograficzne</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie: <i>ogniska różnorodności biologicznej</i></li> <li>omawia kryteria, na podstawie których wyróżnia się biomy</li> <li>charakteryzuje biomy występujące na Ziemi</li> <li>przedstawia gatunki reliktowe jako dowody ewolucji organizmów</li> <li>podaje przykłady endemitów jako gatunków unikatowych dla danego biomu</li> <li>omawia strefowość biomów wodnych na</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia różnice w rozmieszczeniu gatunków na Ziemi</li> <li>charakteryzuje typy różnorodności biologicznej</li> <li>przedstawia przykłady ognisk różnorodności biologicznej na kuli ziemskiej</li> <li>wyjaśnia regułę Allena i regułę Bergmanna</li> <li>charakteryzuje biomy wodne, uwzględniając takie czynniki jak warunki tlenowe i</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje wybrane środowiska wodne</li> <li>omawia wpływ zlodowaceń na rozmieszczenie gatunków na Ziemi</li> <li>porównuje różnorodność gatunkową poszczególnych biomów</li> <li>wyjaśnia, jakie czynniki środowiskowe sprzyjają występowaniu</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek między rozmieszczeniem biomów a warunkami klimatycznymi na kuli ziemskiej</li> <li>dowodzi, że określanie różnorodności gatunkowej na Ziemi jest trudne</li> <li>wykazuje wpływ zlodowaceń na rozmieszczenie gatunków na Ziemi</li> </ul>

	kształtujące różnorodność gatunkową i ekosystemową Ziemi <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia regułę Allena i regułę Bergmanna</li> </ul>	przykładzie jeziora i oceanu <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady gatunków endemicznych i gatunków reliktowych</li> </ul>	światłne, głębokość, przeważające roślinność i zwierzęta	ekosystemów o dużej różnorodności gatunkowej	
56. Wpływ człowieka na różnorodność biologiczną	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>introdukcja, erozja, degradacja gleby</i></li> <li>• podaje znaczenie terminów: <i>dziura ozonowa, kwaśne opady, smog</i></li> <li>• podaje możliwe skutki intensyfikacji rolnictwa</li> <li>• omawia proces kumulacji związków toksycznych w łańcuchu pokarmowego</li> <li>• wymienia powody nadmiernej eksploatacji zasobów przyrody przez człowieka</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady introdukowanych gatunków</li> <li>• przedstawia, w jaki sposób powstają kwaśne opady</li> <li>• wymienia przykłady chorób, które mogą wystąpić w wyniku długotrwałego działania smogu na organizm człowieka</li> <li>• określa wpływ gatunków inwazyjnych na gatunki rodzime</li> <li>• określa znaczenie korytarzy ekologicznych</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady gatunków, których introdukcja w niektórych regionach Polski spowodowała zmniejszenie różnorodności gatunkowej</li> <li>• omawia wpływ introdukowanych gatunków na gatunki rodzime</li> <li>• charakteryzuje zjawisko smogu, kwaśnych opadów i dziury ozonowej</li> <li>• omawia skutki kwaśnych opadów dla środowiska i zdrowia człowieka</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia wpływ działalności człowieka na wzrost globalnego ocieplenia</li> <li>• porównuje smog kwaśny ze smogiem fotochemicznym</li> <li>• opisuje wpływ ocieplenia klimatu na bioróżnorodność</li> <li>• wyjaśnia różnice między introdukcją a zawleczeniem</li> <li>• wyjaśnia zależność między dziurą ozonową a powstawaniem nowotworów</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje wpływ działalności człowieka (intensyfikacji rolnictwa, urbanizacji, industrializacji, rozwój komunikacji i turystyki) na różnorodność biologiczną</li> <li>• wyjaśnia skutki fragmentacji siedlisk spowodowane działalnością człowieka</li> </ul>
57–58. Ochrona różnorodności biologicznej	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>restytucja, reintrodukcja, ochrona</i></li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje różnice między introdukcją a reintrodukcją gatunków</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia różnice między ochroną środowiska a ochroną przyrody</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia konieczność ochrony starych odmian roślin i ras zwierząt hodowlanych</li> </ul>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• proponuje działania ochronne na rzecz określonego gatunku, którego</li> </ul>

	<p><i>czynna, ochrona bierna, Agenda 21</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje zadania ochrony środowiska i ochrony przyrody</li> <li>• wymienia formy ochrony przyrody w zależności od stopnia ingerencji człowieka w ekosystem (ochrona czynna i ochrona bierna)</li> <li>• wyróżnia formy ochrony przyrody ze względu na obiekt obejmowany ochroną (ochrona obszarowa gatunkowa, ochrona indywidualna)</li> <li>• wymienia formy ochrony obszarowej w Polsce</li> <li>• wymienia formy ochrony indywidualnej w Polsce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia kryteria podziału różnych form ochrony przyrody</li> <li>• wyjaśnia celowość stosowania form ochrony służących zachowaniu różnorodności gatunkowej w Polsce</li> <li>• podaje przykłady działań z zakresu ochrony czynnej i ochrony biernej</li> <li>• omawia międzynarodową współpracę na rzecz bioróżnorodności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje formy ochrony indywidualnej i obszarowej w Polsce</li> <li>• wymienia przyczyny stosowania ochrony przyrody</li> <li>• wymienia przykłady działań podejmowanych w celu ochrony gatunków i ekosystemów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia założenia koncepcji rozwoju zrównoważonego</li> <li>• uzasadnia pozytywne znaczenie międzynarodowej współpracy na rzecz ochrony przyrody</li> </ul>	<p>liczebność w ostatnich latach spadła</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia konieczność stosowania ochrony czynnej dla zachowania wybranych gatunków i ekosystemów</li> <li>• na podstawie dostępnych źródeł charakteryzuje i udowadnia celowość prowadzenia międzynarodowej lub krajowej formy ochrony przyrody</li> </ul>
<b>59. Powtórzenie i utrwalenie wiadomości oraz umiejętności z rozdziału „Ekologia i różnorodność biologiczna”</b>					
<b>60. Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Ekologia i różnorodność biologiczna”</b>					
<b>61–62. Powtórzenie i utrwalenie wiadomości oraz umiejętności z treści zawartych w 4 części podręcznika</b>					
<b>63–64. Podsumowanie stopnia opanowania wiadomości zawartych w podstawie programowej dla liceum w zakresie rozszerzonym</b>					

Autorka:  
Małgorzata Miękus

