

## Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny z biologii dla klas technikum dla zakresu podstawowego.

### KLASA I

| Lp. lekcji                             | Temat                                         | Poziom wymagań                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        |                                               | ocena dopuszczająca                                                                                                                                                                                                                                                                    | ocena dostateczna                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ocena dobra                                                                                                                                                                                                                                                                               | ocena bardzo dobra                                                                                                                                                                                                                                                                    | ocena celująca                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                        |                                               | <i>Uczeń:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                          | <i>Uczeń:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <i>Uczeń:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                             | <i>Uczeń:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                         | <i>Uczeń:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Rozdział 1. Badania biologiczne</b> |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1.                                     | <b>Znaczenie nauk biologicznych</b>           | <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> | <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> | <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> | <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> | <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 z różnych źródeł, m.in. z internetu</li> </ul> |
| 2.                                     | <b>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> </ul>                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje różnicę między obserwacją a doświadczeniem</li> <li>odróżnia problem badawczy od hipotezy</li> <li>odróżnia próbę badawczą od próby kontrolnej</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> </ul>                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje etapy prowadzenia badań biologicznych</li> <li>ocenia poprawność zastosowanych procedur badawczych</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 (pozytywną</li> </ul>                                                                                                                                  |

|          |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia etapy badań biologicznych</li> <li>wskazuje sposoby dokumentacji wyników badań biologicznych</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <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 i omawia zasady prowadzenia i dokumentowania badań biologicznych</li> <li>planuje przykładową obserwację biologiczną</li> <li>wykonuje dokumentację przykładowej obserwacji biologicznej</li> </ul>                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>planuje, przeprowadza i dokumentuje proste doświadczenie biologiczne</li> <li>interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne oraz liczbowe w ypowych sytuacjach</li> <li>formułuje wnioski</li> <li>odnosi się do wyników uzyskanych przez innych badaczy</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>i negatywną*) w przeprowadzanych doświadczeniach</li> <li>wskazuje różnice między danymi ilościowymi a danymi jakościowymi</li> </ul>                                                                                                                                                                                  |
| 3.<br>4. | <b>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 gotowe preparaty pod mikroskopem optycznym</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia zasady mikroskopowania</li> <li>prowdzi 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 mikroskopów elektronowych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>poprawnie 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 określa, za pomocą jakiego mikroskopu uzyskano przedstawiony obraz, oraz uzasadnia swój wybór</li> <li>na podstawie różnych źródeł wiedzy objaśnia zastosowanie mikroskopów</li> </ul> |

|                                      |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                      | w diagnostyce chorób człowieka                                                                                                                                                                                                  |
| 5.                                   | Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Badania biologiczne” |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                 |
| Rozdział 2. Chemiczne podstawy życia |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6.                                   | Skład chemiczny organizmów                                                                               | <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 (Fe, I, F)</li><li>• wymienia pierwiastki biogenne</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• definiuje pojęcie pierwiastki biogenne</li><li>• wyjaśnia pojęcia makroelementy i mikroelementy</li><li>• wymienia występowanie i znaczenie makroelementów i wybranych mikroelementów (Fe, I, F)</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• przedstawia hierarchiczność budowy organizmów na przykładzie człowieka</li><li>• omawia znaczenie makroelementów i wybranych mikroelementów (Fe, I, F)</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 makroelementów i wybranych mikroelementów (Fe, I, F)</li></ul> |
| 7.                                   | Znaczenie wody dla organizmów                                                                            | <ul style="list-style-type: none"><li>• wymienia właściwości wody</li><li>• przedstawia budowę wody</li><li>• wymienia funkcje wody ważne dla organizmów</li><li>• podaje znaczenie wody dla organizmów</li></ul>                                                                | <ul style="list-style-type: none"><li>• przedstawia właściwości wody</li><li>• wyjaśnia znaczenie wody dla organizmów</li><li>• wyjaśnia rolę wody w życiu organizmów na podstawie jej właściwości fizykochemicznych</li></ul>                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• charakteryzuje właściwości fizykochemiczne wody i ich znaczenie dla organizmów</li><li>• uzasadnia znaczenie wody dla organizmów</li><li>• określa, które właściwości wody odpowiadają za wskazane zjawiska, np. za unoszenie się lodu na powierzchni wody</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• wykazuje związek między właściwościami wody a jej rolą w organizmie</li><li>• przedstawia i analizuje zawartość wody w różnych narządach człowieka</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• przeprowadza samodzielnie nietypowe doświadczenia dotyczące zmian napięcia powierzchniowego wody oraz właściwie interpretuje wyniki</li></ul>                                           |
| 8.                                   | Węglowodany – budowa i znaczenie                                                                         | <ul style="list-style-type: none"><li>• klasyfikuje węglowodany na cukry proste, dwucukry i wielocukry</li><li>• podaje znaczenie i występowanie cukrów prostych</li><li>• odróżnia cukry proste (glukozę, fruktozę, galaktozę, rybozę, deoksyrybozę)</li></ul>                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• określa kryterium klasyfikacji węglowodanów</li><li>• omawia występowanie i znaczenie cukrów prostych, dwucukrów i wielocukrów</li><li>• wskazuje sposób wykrywania skrobi</li></ul>                       | <ul style="list-style-type: none"><li>• porównuje i charakteryzuje wybranych cukry proste, dwucukry i wielocukry</li></ul>                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"><li>• przeprowadza doświadczenie pozwalające wykryć skrobię w bulwie ziemniaka</li><li>• wyjaśnia funkcje poszczególnych cukrów</li></ul>                          | <ul style="list-style-type: none"><li>• uzasadnia, że wybrane węglowodany pełnią funkcję zapasową</li><li>• planuje doświadczenie mające na celu wykrycie skrobi w materiale biologicznym</li></ul>                             |

|     |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                          |
|-----|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje znaczenie i występowanie dwucukrów i wielocukrów</li> <li>• rozróżnia dwucukry (laktoza, sacharoza) i wielocukry (skrobia, glikogen, celuloza)</li> </ul>                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                          |
| 9.  | <b>Białka – budulec życia</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje nazwy białek (kolagen, keratyna, hemoglobina, pepsyna, mioglobina)</li> <li>• wyróżnia białka proste i białka złożone</li> <li>• podaje przykłady białek prostych i białek złożonych</li> <li>• wymienia funkcje białek w organizmie człowieka</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje kryteria klasyfikacji białek</li> <li>• omawia funkcje wybranych białek</li> </ul>                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• odróżnia białka proste od białek złożonych</li> </ul>                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje wybrane białka</li> </ul>                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje związek budowy białek z ich funkcjami w organizmie człowieka</li> </ul>                                |
| 10. | <b>Właściwości i wykrywanie białek</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcie <i>denaturacja</i></li> <li>• wymienia czynniki wywołujące denaturację białka</li> <li>• opisuje doświadczenie pokazujące wpływ temperatury na białko</li> </ul>                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polega denaturacja białka</li> <li>• określa warunki, w których zachodzi denaturacja białka</li> <li>• klasyfikuje czynniki wywołujące denaturację, dzieląc je na czynniki fizyczne i czynniki chemiczne</li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza doświadczenie pokazujące wpływ temperatury na białko zgodnie z instrukcją</li> </ul>                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje znaczenie denaturacji białek dla organizmów</li> <li>• przewiduje skutki działania wysokiej temperatury na białka budujące organizm człowieka</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenie dotyczące wpływu wysokiej temperatury na białka</li> </ul>                 |
| 11. | <b>Lipidy – budowa i znaczenie</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia lipidy proste i złożone</li> <li>• wymienia funkcje lipidów</li> <li>• podaje właściwości lipidów</li> <li>• podaje funkcje cholesterolu</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 kwasy nasycone i kwasy nienasycone</li> <li>• określa znaczenie biologiczne lipidów</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje lipidy proste i lipidy złożone</li> <li>• opisuje rolę cholesterolu w organizmie człowieka</li> <li>• klasyfikuje lipidy ze względu na konsystencję i pochodzenie</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje poszczególne grupy lipidów</li> <li>• omawia budowę fosfolipidów i jej znaczenie w ich położeniu w błonie biologicznej</li> </ul>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje związek między obecnością podwójnych wiązań w kwasach tłuszczowych a właściwościami lipidów</li> </ul> |

|                            |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                             |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12.                        | <b>Budowa i funkcje kwasów nukleinowych</b>                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>wyróżnia rodzaje kwasów nukleinowych</li> <li>przedstawia znaczenie biologiczne kwasów nukleinowych</li> <li>podaje zasadę komplementarności</li> <li>określa lokalizację DNA i RNA w komórkach</li> <li>definiuje pojęcie <i>replikacja DNA</i></li> <li>wymienia rodzaje RNA</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje strukturę DNA i RNA</li> <li>wyjaśnia, na czym polega komplementarność zasad azotowych</li> <li>porównuje DNA z RNA</li> <li>wyjaśnia, na czym polega proces replikacji DNA</li> </ul>                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje strukturę DNA i RNA</li> <li>porównuje różne rodzaje RNA</li> </ul>                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia podobieństwa i różnice w strukturze 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> </ul>                                                     |
| 13.<br>14.                 | <b>Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Chemiczne podstawy życia”</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                             |
| <b>Rozdział 3. Komórka</b> |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                             |
| 15.                        | <b>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</li> <li>wskazuje na rysunku struktury komórki eukariotycznej i podaje ich nazwy</li> <li>wymienia elementy komórki eukariotycznej</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje i opisuje różnice między komórkami eukariotycznymi (roślinnymi, grzybowymi i zwierzęcymi)</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 (zwierzęcą, roślinną, grzybową)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie mikrofotografii rozpoznaje, wskazuje i charakteryzuje struktury komórkowe</li> <li>wykazuje związek między budową organelli a ich funkcjami</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego komórki mają niewielkie rozmiary</li> <li>wyjaśnia przyczyny różnic w budowie i funkcjonowaniu komórek</li> </ul> |
| 16.<br>17.                 | <b>Budowa i znaczenie błon biologicznych</b>                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje składniki błon biologicznych i podaje ich nazwy</li> <li>wymienia właściwości błon biologicznych</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</li> </ul>                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia właściwości błon biologicznych</li> <li>charakteryzuje rodzaje transportu przez błony biologiczne</li> </ul>                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje rozmieszczenie białek i lipidów w błonach biologicznych</li> </ul>                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące wpływ roztworów o różnym</li> </ul>                                                  |

|     |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                     |
|-----|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                        | <ul style="list-style-type: none"> <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</i>, <i>dyfuzja</i>, <i>roztwór hipotoniczny</i>, <i>roztwór izotoniczny</i>, <i>roztwór hipertoniczny</i></li> </ul> | <p>biernym a transportem czynnym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>odróżnia endocytozę od egzocytozy</li> <li>analizuje schematy transportu substancji przez błony biologiczne</li> <li>stosuje pojęcia: <i>roztwór hipertoniczny</i>, <i>roztwór izotoniczny</i> i <i>roztwór hipotoniczny</i></li> <li>konstruuje tabelę, w której porównuje rodzaje transportu przez błonę biologiczną</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia rolę błony komórkowej</li> <li>porównuje osmozę z dyfuzją</li> <li>przedstawia skutki umieszczenia komórki roślinnej oraz komórki zwierzęcej w roztworach: hipotonicznym, izotonicznym i hipertonicznym</li> <li>wykazuje związek między budową błon a ich funkcjami</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia rolę i właściwości błony komórkowej w procesach osmotycznych</li> <li>wykazuje związek między budową błony biologicznej a pełnionymi przez nią funkcjami</li> <li>przeprowadza doświadczenie mające na celu badanie wpływu roztworów o różnym stężeniu na zjawisko osmozy w komórkach roślinnych</li> <li>wyjaśnia na wybranych przykładach różnice między endocytozą a egzocytozą</li> </ul> | <p>stężeniu na zjawisko osmozy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego błona biologiczna jest selektywnie przepuszczalna i omawia, znaczenie tej cechy dla komórki</li> </ul> |
| 18. | <b>Budowa i rola jądra komórkowego</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia <i>chromatyna</i> i <i>chromosom</i></li> <li>podaje budowę jądra komórkowego</li> <li>wymienia funkcje jądra komórkowego</li> <li>przedstawia budowę chromosomu</li> </ul>                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>identyfikuje elementy jądra komórkowego</li> <li>określa skład chemiczny chromatyny</li> <li>wyjaśnia funkcje poszczególnych elementów jądra komórkowego</li> <li>wymienia i identyfikuje kolejne etapy upakowania DNA w jądrze komórkowym</li> </ul>                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje elementy jądra komórkowego</li> <li>charakteryzuje budowę chromosomu</li> <li>wyjaśnia znaczenie spiralizacji chromatyny w chromosomie</li> <li>wykazuje związek między budową jądra komórkowego a jego funkcją w komórce</li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia przyczyny różnej liczby jąder komórkowych w komórkach eukariotycznych</li> <li>uzasadnia stwierdzenie, że jądro komórkowe odgrywa w komórce rolę kierowniczą</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia znaczenie upakowania DNA w jądrze komórkowym</li> <li>wyjaśnia, jakie znaczenie ma obecność porów jądrowych</li> </ul>                             |

|     |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje skondensowany chromosom i wskazuje jego elementy</li> </ul>                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                     |
| 19. | <b>Składniki cytoplazmy</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcie <i>cytozol</i></li> <li>• wymienia elementy mitochondrium i jego funkcje</li> <li>• przedstawia budowę i funkcje rybosomów</li> <li>• podaje funkcje cytozolu</li> <li>• wymienia składniki cytozolu</li> <li>• wymienia funkcje cytoszkieletu</li> <li>• wymienia elementy i funkcje siateczki śródplazmatycznej, wakuoli, lizosomów oraz aparatu Golgiego</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje budowę i funkcje rybosomów oraz mitochondrium</li> <li>• wyjaśnia funkcje cytoszkieletu</li> <li>• charakteryzuje budowę i funkcje siateczki śródplazmatycznej, wakuoli, lizosomów oraz aparatu Golgiego</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia funkcje wakuoli</li> <li>• wyjaśnia, od czego zależą liczba i rozmieszczenie mitochondriów w komórce</li> <li>• wyjaśnia rolę rybosomów w syntezie białek</li> <li>• porównuje siateczkę śródplazmatyczną szorstką z siateczką śródplazmatyczną gładką</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia różnicę między cytoplazmą a cytozolem</li> <li>• wyjaśnia znaczenie lizosomów dla funkcjonowania komórek organizmu człowieka, np. dla układu odpornościowego</li> <li>• analizuje udział poszczególnych organelli w syntezie białek i ich transporcie poza komórkę</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje zależność między aktywnością metaboliczną komórki a liczbą i budową mitochondriów</li> <li>• wyjaśnia związek między budową komórki a funkcją składników cytoszkieletu</li> </ul> |
| 20. | <b>Cykl komórkowy</b>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>cykl komórkowy, mitoza, interfaza</i></li> <li>• przedstawia etapy cyklu komórkowego i podaje ich nazwy</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>                                                                                           |
| 21. | <b>Znaczenie mitozy, mejozy i apoptozy</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia <i>mejoza</i> i <i>apoptoza</i></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje efekty mejozy</li> </ul>                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje zmiany liczby chromosomów</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia zmiany zawartości</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• argumentuje konieczności zmian</li> </ul>                                                                                                                                                  |

|                        |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        |                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"><li>• przedstawia istotę mitozy i mejozy</li><li>• przedstawia znaczenie mitozy i mejozy w rozwoju i rozmnażaniu człowieka</li><li>• wskazuje różnicę między komórką haploidalną a komórką diploidalną</li></ul>                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• omawia na schemacie przebieg procesu apoptozy</li><li>• odróżnia 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>• w przebiegu mitozy i mejozy</li><li>• wyjaśnia, na czym polega apoptoza</li><li>• przedstawia istotę różnicy między mitozą a mejozą</li><li>• określa znaczenie apoptozy dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu człowieka</li></ul>                                              | <ul style="list-style-type: none"><li>• DNA podczas mejozy</li><li>• wyjaśnia znaczenie mitozy i mejozy</li><li>• wyjaśnia, dlaczego mejoza jest nazwana podziałem redukcyjnym</li></ul>                                                                              | <ul style="list-style-type: none"><li>• zawartości DNA podczas mejozy</li><li>• wyjaśnia związek między rozmnażaniem płciowym a zachodzeniem procesu mejozy</li><li>• argumentuje, że proces apoptozy jest ważny dla prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka</li></ul> |
| 22.<br>23.             | Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Komórka” |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Rozdział 4. Metabolizm |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 24.                    | Kierunki przemian metabolicznych                                                             | <ul style="list-style-type: none"><li>• definiuje pojęcia: <i>metabolizm, anabolizm, katabolizm</i></li><li>• przedstawia rolę biologiczną ATP</li></ul>                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"><li>• wyjaśnia rolę biologiczną ATP</li><li>• porównuje reakcje anaboliczne z reakcjami katabolicznymi</li><li>• przedstawia do czego organizm zużywa ATP</li></ul>                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"><li>• wyjaśnia różnicę między procesami katabolicznymi a procesami anabolicznymi</li></ul>                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"><li>• wykazuje, że procesy anaboliczne i procesy kataboliczne są ze sobą powiązane</li></ul>                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>• wyjaśnia, w jaki sposób ATP sprzęga procesy metaboliczne</li><li>• uzasadnia kryteria podziału przemian metabolicznych</li><li>• wykazuje co łączy jedzenie (pokarm) i energię</li></ul>                                               |
| 25.<br>26.             | Budowa i działanie enzymów.<br>Regulacja aktywności enzymów                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• definiuje pojęcia <i>enzymy i energia aktywacji</i></li><li>• przedstawia budowę enzymów</li><li>• podaje funkcje enzymów w komórce</li><li>• wymienia właściwości enzymów</li><li>• wymienia podstawowe czynniki (pH, temperatura) wpływające na szybkość reakcji enzymatycznych</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>• omawia wpływ temperatury, wartości pH na działanie enzymów</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• wyjaśnia znaczenie kształtu centrum aktywnego enzymu dla przebiegu reakcji enzymatycznej</li><li>• wyjaśnia mechanizm działania enzymów i ich właściwości</li><li>• wyjaśnia wpływ temperatury i wartości pH na przebieg reakcji metabolicznej</li><li>• podaje wynik doświadczenia</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• wyjaśnia mechanizm katalizy enzymatycznej</li><li>• rozróżnia właściwości enzymów</li><li>• wyjaśnia, w jaki sposób enzymy przyspieszają przebieg reakcji chemicznej</li><li>• planuje i przeprowadza doświadczenie</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• interpretuje i przewiduje wyniki doświadczenia dotyczącego wpływu różnych czynników na aktywność enzymów</li></ul>                                                                                                                     |



|            |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | dotyczącego wpływu<br>wysokiej temperatury<br>na aktywność<br>katalazy                                                                                                                                                                                                                                    | mające wykazać<br>wpływ<br>temperatury<br>na aktywność<br>katalazy w<br>bulwach<br>ziemniaka                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 27.<br>28. | <b>Oddychanie<br/>komórkowe.<br/>Oddychanie tlenowe<br/>Procesy beztlenowego<br/>uzyskiwania energii</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie <i>oddychanie komórkowe</i></li> <li>wymienia rodzaje oddychania komórkowego</li> <li>wyróżnia substraty i produkty oddychania tlenowego</li> <li>określa znaczenie oddychania komórkowego dla funkcjonowania organizmu</li> <li>definiuje pojęcie <i>fermentacja</i></li> <li>wyróżnia substraty i produkty fermentacji mleczanowej</li> <li>wymienia organizmy przeprowadzające fermentację</li> <li>określa lokalizację fermentacji mleczanowej w komórce i ciele różnych organizmów</li> <li>podaje przykłady zastosowania fermentacji mleczanowej i alkoholowej w życiu codziennym</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia znaczenie oddychania komórkowego w pozyskiwaniu energii użytecznej biologicznie</li> <li>odróżnia fermentację mleczanową od fermentacji alkoholowej</li> <li>przedstawia przebieg poszczególnych etapów fermentacji mleczanowej</li> <li>omawia wykorzystanie fermentacji mleczanowej i alkoholowej w życiu człowieka</li> <li>określa warunki przebiegu fermentacji mleczanowej</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek między budową mitochondrium a przebiegiem procesu oddychania tlenowego</li> <li>wyjaśnia przebieg fermentacji mleczanowej</li> <li>porównuje zysk energetyczny w oddychaniu tlenowym z zyskiem energetycznym z fermentacji mleczanowej</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia, że oddychanie komórkowe ma charakter kataboliczny</li> <li>przedstawia zysk energetyczny z utleniania jednej cząsteczki glukozy w trakcie oddychania tlenowego</li> <li>porównuje oddychanie tlenowe z fermentacją mleczanową</li> <li>tworzy i omawia schemat przebiegu fermentacji mleczanowej</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek między liczbą i budową mitochondriów a intensywnością oddychania tlenowego</li> <li>wyjaśnia, dlaczego utlenianie tego samego substratu energetycznego w warunkach tlenowych dostarcza więcej energii niż w warunkach beztlenowych</li> <li>wyjaśnia, dlaczego w erytrocytach zachodzi fermentacja mleczanowa, a nie oddychanie tlenowe</li> </ul> |
| 29.        | <b>Inne procesy metaboliczne.<br/>Podsumowanie działu</b>                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie glikogenoliza</li> <li>podaje jakim przemianom w organizmie człowieka ulega glikogen</li> <li>wskazuje miejsce,</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega glikogenoliza</li> <li>wykazuje co się dzieje z cukrami pobranymi wraz z pokarmem</li> <li>podaje miejsca w</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie analizy schematu przedstawia znaczenie glikogenolizy w</li> </ul>                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>określa warunki i potrzebę zachodzenia glikogenolizy w organizmie człowieka</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie schematu określa związek między przemianami glikogenu a oddychaniem</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|     |                                                                                                 |                                                                                     |                                                                              |                               |                                                                                  |          |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------|
|     |                                                                                                 | w którym zachodzi<br>glikogenoliza<br>•wskazuje cukry jako<br>główne źródło energii | organizmie<br>człowieka,których<br>geomadzi się w<br>komórkach glikogen<br>• | przemianach<br>energetycznych | • wyjaśnia w jakim<br>celu w organizmie<br>człowieka<br>gromadzi się<br>glikogen | tlenowym |
| 30. | Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Metabolizm” |                                                                                     |                                                                              |                               |                                                                                  |          |

## KLASA II oraz KLASA III

| Lp.                                                     | Temat                                    | Poziom wymagań                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         |                                          | ocena dopuszczająca                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ocena dostateczna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ocena dobra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ocena bardzo dobra                                                                                                                                                                                                                                                   | ocena celująca                                                                                                                                                                                                                  |
| Rozdział 1. Organizm człowieka jako funkcjonalna całość |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1.                                                      | Hierarchiczna budowa organizmu człowieka | <i>Uczeń:</i> <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><li>• wymienia parametry istotne w utrzymywaniu homeostazy</li></ul> | <i>Uczeń:</i> <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>• podaje znaczenie pojęć: termoregulacja, ciśnienie krwi</li></ul> | <i>Uczeń:</i> <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> | <i>Uczeń:</i> <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> | <i>Uczeń:</i> <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  | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• klasyfikuje tkanki zwierzęce</li><li>• przedstawia budowę i rolę tkanek: nabłonkowej, mięśniowej i nerwowej</li><li>• rozpoznaje na schematach tkanki: nabłonkową, mięśniową i nerwową</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                         | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• rozpoznaje tkanki: nabłonkową, mięśniową, nerwową podczas obserwacji preparatów pod mikroskopem, na schematach, mikrofotografiach przedstawiających obraz</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                     | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• wykonuje schematyczne rysunki tkanek zwierzęcych</li><li>• charakteryzuje nabłonki pod względem budowy, roli i miejsca występowania</li></ul>                                                                                                                                                                               | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• wykazuje związek między budową tkanek a pełnionymi przez nie funkcjami</li><li>• rozpoznaje na podstawie obserwacji mikroskopowych</li></ul>                                                                   | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• ustala, które elementy tkanek: nabłonkowej, mięśniowej i nerwowej świadczą o ich przystosowaniu do pełnionych funkcji, oraz potwierdza swoje zdanie argumentami</li></ul> |

|                                          |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>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>• 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> | <p>tkanki: nabłonkową, mięśniową i nerwową oraz porównuje je pod względem budowy i funkcji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia, że istnieje korelacja między funkcjonowaniem neuronów a funkcjonowaniem komórek glejowych</li> </ul>                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                    |
| 3.<br>4.                                 | <b>Tkanka łączna</b>          | <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 swoimi argumentami</li> </ul> |
| <b>Rozdział 2. Skóra – powłoka ciała</b> |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                    |
| 5.                                       | <b>Budowa i funkcje skóry</b> | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia nazwy warstw skóry</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje funkcje skóry</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                          | <p><i>Uczeń:</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p><i>Uczeń:</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia mechanizm syntezy witaminy D<sub>3</sub></li> </ul>                                                                                         |

|                                |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                |                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje nazwy elementów skóry</li> <li>• wymienia funkcje skóry</li> <li>• wymienia nazwy wytworów naskórka</li> </ul>                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje gruczoły skóry</li> <li>• przedstawia znaczenie skóry w termoregulacji</li> <li>• wskazuje na rolę skóry w termoregulacji</li> </ul>                                                                                                                 | <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>                                                                                        | <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> </ul>                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego osoby mieszkające na stałe w Polsce są narażone na niedobory witaminy D<sub>3</sub></li> </ul>                                                                                                   |
| 6.                             | <b>Choroby i higiena skóry</b>                                                                                                                                         | <i>Uczeń:</i> <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> | <i>Uczeń:</i> <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> | <i>Uczeń:</i> <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> | <i>Uczeń:</i> <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>                               | <i>Uczeń:</i> <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> |
| 7.<br>8.                       | <b>Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziałów „Organizm człowieka jako funkcjonalna całość” i „Skóra – powłoka organizmu”</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Rozdział 3. Układ ruchu</b> |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 9.                             | <b>Ogólna budowa i funkcje szkieletu</b>                                                                                                                               | <i>Uczeń:</i> <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>                                                                           | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje elementy szkieletu osiowego, szkieletu obręczy i szkieletu kończyn</li> <li>• opisuje budowę kości długiej</li> </ul>                                                                                                                      | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia związek między budową kości a jej właściwościami mechanicznymi</li> <li>• porównuje tkankę kostną z tkanką chrzęstną</li> </ul>                                                                                                              | <i>Uczeń:</i> <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</li> </ul> | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego szkielet człowieka jest zbudowany przede wszystkim z tkanki kostnej</li> </ul>                                                                                                     |

|     |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | kości a pełnionymi przez nie funkcjami                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 10. | <b>Rodzaje połączeń kości</b>             | <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 i wyjaśnia zaobserwowane różnice, odwołując się do budowy tych stawów</li> </ul>                                                         |
| 11. | <b>Szkielet osiowy i szkielet kończyn</b> | <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, które tworzą mózgoczaszkę, i na te, z których składa się twarzoczaszka</li> <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> </ul> | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje na schemacie kości mózgoczaszki i twarzoczaszki</li> <li>rozpoznaje na schemacie kości klatki piersiowej</li> <li>rozdzieli 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 miedniczej</li> <li>rozpoznaje na schemacie kości kończyny górnej i kończyny dolnej</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 oraz funkcjami twarzoczaszki i mózgoczaszki</li> <li>porównuje budowę kończyny górnej z budową kończyny dolnej</li> <li>wykazuje związek budowy odcinków kręgosłupa z pełnionymi przez nie funkcjami</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 i 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> | <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 występowanie kilku kości dużych i długich</li> <li>wyjaśnia znaczenie różnic w budowie miednicy u kobiet i u mężczyzn</li> </ul> |

|     |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje nazwy krzywizn kręgosłupa</li> <li>• określa rolę krzywizn kręgosłupa</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje związek budowy kończyn z pełnionymi przez nie funkcjami</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 12. | <b>Budowa i funkcjonowanie mięśni szkieletowych</b> | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje nazwy niektórych mięśni</li> <li>• wymienia funkcje mięśni</li> <li>• przedstawia ogólną budowę mięśnia szkieletowego</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>• wskazuje, że brzusiec zbudowany jest z włókien mięśniowych</li> <li>• określa funkcje mięśni szkieletowych wynikające z ich położenia</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>• omawia warunki prawidłowej pracy mięśni</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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                 |
| 13. | <b>Higiena i choroby układu ruchu</b>               | <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> </ul> | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia 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> </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 dopingu 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 dopingu</li> <li>• przedstawia argumenty przemawiające za stosowaniem manipulacji genetycznych u sportowców w celu uzyskiwania</li> </ul> |

|                            |                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>definiuje pojęcie <i>doping</i></li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>przedstawia metody zapobiegania wadom postawy</li><li>dowodzi korzystnego wpływu ćwiczeń fizycznych na zdrowie</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | przez nich lepszych wyników oraz argumenty przeciw stosowaniu takich manipulacji                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 14.<br>15.                 | Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Układ ruchu” |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Rozkład 4. Układ pokarmowy |                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 16.                        | <b>Organiczne składniki pokarmowe</b>                                                            | <i>Uczeń:</i> <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>blonnik</i>, <i>NNKT</i></li><li>podaje funkcję błonnika</li></ul> | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>rozróżnia budulcowe i energetyczne składniki pokarmowe</li><li>omawia rolę składników pokarmowych w organizmie</li><li>podaje różnicę między białkami pełnowartościowymi a białkami niepełnowartościowym</li><li>definiuje pojęcia: <i>aminokwasy egzogenne</i>, <i>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> | <i>Uczeń:</i> <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> | <i>Uczeń:</i> <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> | <i>Uczeń:</i> <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> |



|     |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17. | <b>Rola witamin. Nieorganiczne składniki pokarmowe</b> | <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> |
| 18. | <b>Budowa i funkcje układu pokarmowego</b>             | <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> </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>wymienia odcinki jelita cienkiego</li> <li>omawia funkcje wątroby i trzustki w trawieniu pokarmów</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>omawia znaczenie mikrobiomu dla</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> <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 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>• 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>• wymienia składniki soku trzustkowego oraz soku jelitowego</li> <li>• wyjaśnia funkcje kosmków jelitowych</li> <li>• omawia funkcje jelita grubego</li> <li>• przedstawia wpływ mikrobiomu na funkcjonowanie organizmu człowieka</li> </ul>                                                            | prawidłowego funkcjonowania organizmu                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 19.<br>20. | <b>Procesy trawienia i wchłaniania</b> | <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> </ul>             | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje substraty, produkty trawienia</li> <li>• wskazuje 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> </ul> | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje etapy trawienia poszczególnych składników pokarmowych w przewodzie pokarmowym</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 podstawie uzyskanych wyników</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego produkty trawienia tłuszczów są wchłaniane do naczyń limfatycznych, a nie do naczyń krwionośnych</li> </ul> |

|     |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 21. | <b>Zasady racjonalnego odżywiania się</b> | <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> <li>wymienia podstawowe zaburzenia odżywiania (bulimia, anoreksja)</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>                                               |
| 22. | <b>Choroby układu pokarmowego</b>         | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje podstawowe metody diagnozowania chorób układu pokarmowego (USG jamy brzusznej, kolonoskopię, gastrokopię)</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> </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: (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: gastrokopię i kolonoskopię</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> </ul> |

|                             |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             |                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>wymienia bakteryjne i wirusowe choroby układu pokarmowego</li><li>podaje sposoby zapobiegania chorobom układu pokarmowego</li></ul>                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"><li>dowodzi, że właściwa profilaktyka odgrywa ogromną rolę w walce z chorobami układu pokarmowego</li></ul> |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 23.<br>24.                  | Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Układ pokarmowy” |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Rozdział 5. Układ oddechowy |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 25.                         | <b>Budowa i funkcjonowanie układu oddechowego</b>                                                    | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>wymienia nazwy elementów budujących układ oddechowy i wskazuje, że składa się on z dróg oddechowych oraz płuc</li><li>wymienia funkcje poszczególnych elementów układu oddechowego człowieka</li><li>lokalizuje na schematach poszczególne elementy układu oddechowego</li></ul>         | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><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>                | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>wyjaśnia zależności między budową poszczególnych odcinków układu oddechowego a ich funkcjami</li><li>omawia proces powstawania głosu</li></ul> | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>wymienia czynniki decydujące o wysokości i natężeniu głosu</li></ul>                      | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>wykazuje, że wymiana gazowa oraz oddychanie komórkowe umożliwiają funkcjonowanie organizmu</li><li>podaje argumenty potwierdzające duże znaczenie nagłośni podczas połykania pokarmu</li></ul> |
| 26.                         | <b>Wentylacja i wymiana gazowa</b>                                                                   | <i>Uczeń:</i> <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></ul> | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>wyjaśnia, na czym polega mechanizm wentylacji płuc</li><li>porównuje mechanizm wdechu z mechanizmem wydechu</li><li>porównuje wymianę gazową zewnętrzną z wymianą gazową wewnętrzną</li><li>wskazuje różnicę między całkowitą a życiową pojemnością płuc</li></ul> | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>przeprowadza doświadczenie wykazujące działanie przepony</li><li>omawia transport dwutlenku węgla w organizmie człowieka</li></ul>             | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>wykazuje związek między budową hemoglobiny a jej rolą w transporcie gazów</li></ul>       | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>omawia mechanizm regulacji częstości oddechów</li></ul>                                                                                                                                        |

|                                   |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   |                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia znaczenie przepony i mięśni międzyżebrowych w wentylacji płuc</li> <li>• wymienia rodzaje wymiany gazowej i podaje, gdzie one zachodzą</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia rolę krwi w transporcie gazów oddechowych – tlenu i dwutlenku węgla</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 27.                               | <b>Zaburzenia funkcjonowania układu oddechowego</b> | <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)</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</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</li> </ul> |
| <b>Rozdział 6. Układ krążenia</b> |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 28.                               | <b>Skład i funkcje krwi</b>                         | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia nazwy składników krwi</li> <li>• wymienia podstawowe funkcje 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> </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> </ul>                                                                                                                                                                                        | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje zasadę podziału leukocytów ze względu na obecność ziarnistości w ich cytoplazmie</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>                                                                                                                                                                                |

|            |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 29.<br>30. | <b>Budowa i funkcje układu krwionośnego</b> | <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> <li>wskazuje prawidłowe wartości ciśnienia krwi i tętna człowieka</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>rozróżnia typy sieci naczyń krwionośnych</li> <li>rozróżnia 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>rozróżnia 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 krwi mogą zagrażać zdrowiu, a nawet życiu</li> </ul> |
| 31.        | <b>Układ limfatyczny</b>                    | <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</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>                                                                                                                                                                                                                       |

|                                        |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                 | stanowią integralną całość <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje naczynia limfatyczne i żyły pod względem budowy</li> </ul>                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 32.                                    | <b>Choroby układu krążenia</b>                                                                                                  | <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 (EKG, pomiar ciśnienia krwi, badanie krwi)</li> <li>• wymienia nazwy chorób układu krążenia (nadciśnienie tętnicze, żylaki, miażdżyca, udar, 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 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> </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> </ul>                                        | <i>Uczeń:</i> <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>   |
| 33.<br>34.                             | <b>Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziałów „Układ oddechowy” i „Układ krążenia”</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Rozdział 7. Odporność organizmu</b> |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 35.<br>36.                             | <b>Budowa układu odpornościowego o. Rodzaje odporności</b>                                                                      | <i>Uczeń:</i> <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> </ul>                                                                                                | <i>Uczeń:</i> <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> </ul>                                                                                         | <i>Uczeń:</i> <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> </ul>                           | <i>Uczeń:</i> <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</li> </ul> | <i>Uczeń:</i> <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</li> </ul> |

|     |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                               |
|-----|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <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>definiuje pojęcie <i>pamięć immunologiczna</i></li> <li>wyjaśnia znaczenie szczepień ochronnych</li> <li>wymienia sposoby nabierania odporności swoistej</li> </ul>                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <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> <li>wyjaśnia, na czym polega odpowiedź immunologiczna pierwotna i odpowiedź immunologiczna wtórna</li> </ul>                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <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>w reakcjach odpornościowych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje różnice dotyczące czasu uruchamiania się mechanizmów odporności humoralnej i odporności komórkowej</li> <li>wyjaśnia celowość stosowania szczepionek</li> </ul> | <p>zachowania homeostazy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, w jaki sposób oraz w jakich sytuacjach w organizmie tworzy się pamięć immunologiczna</li> </ul> |
| 37. | <b>Zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego</b> | <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> </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> <li>wymienia zasady, których należy przestrzegać przy przeszczepach</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> |



## Rozdział 8. Układ moczowy

|     |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 38. | <b>Budowa i funkcjonowanie układu moczowego</b> | <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>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>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 regulację objętości wydalanego moczu</li> </ul>                                                                                                                                                           |
| 39. | <b>Choroby układu moczowego</b>                 | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia metody diagnozowania chorób układu moczowego</li> <li>wymienia nazwy substancji znajdujących się w moczu zdrowego człowieka</li> <li>wymienia najczęstsze choroby układu moczowego</li> <li>wymienia przyczyny chorób układu moczowego</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje metody diagnozowania chorób układu moczowego</li> <li>analizuje wyniki badania składu moczu zdrowego człowieka</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</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 moczu może być wykorzystywany do stawiania szybkich diagnoz, np. potwierdzania ciąży</li> </ul> |

|                           |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           |                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"><li>• przedstawia cel stosowania dializy</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 40.<br>41.                | Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziałów „Odporność organizmu” i „Układ moczowy” |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Rozdział 9. Układ nerwowy |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 42.<br>43.                | <b>Budowa i działanie układu nerwowego</b>                                                                                  | <i>Uczeń:</i> <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>• wymienia przykłady neuroprzekaźników</li></ul> | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• omawia ogólną budowę układu nerwowego</li><li>• porównuje dendryty z aksonem</li><li>• rozróżnia neurony pod względem funkcjonalnym (neurony czuciowe, neurony ruchowe, neurony pośredniczące)</li><li>• charakteryzuje budowę i działanie synapsy chemicznej</li><li>• opisuje sposób przekazywania impulsu nerwowego przez neurony</li><li>• definiuje pojęcia: <i>potencjał spoczynkowy, potencjał czynnościowy</i></li></ul> | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• charakteryzuje elementy neuronu i omawia ich funkcje</li><li>• odróżnia potencjał spoczynkowy od potencjału czynnościowego</li><li>• omawia proces przekazywania impulsów nerwowych między komórkami</li><li>• omawia rolę neuroprzekaźników pobudzających i neuroprzekaźników hamujących</li></ul> | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• klasyfikuje i opisuje neuroprzekaźniki</li><li>• wyjaśnia, na czym polegają: polaryzacja, depolaryzacja i repolaryzacja</li></ul> | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• wyjaśnia funkcjonowanie synapsy chemicznej</li></ul>                                                                                                                                                          |
| 44.                       | <b>Ośrodkowy układ nerwowy</b>                                                                                              | <i>Uczeń:</i> <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>                                                                                                                                                    | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• omawia budowę ośrodkowego układu nerwowego</li><li>• omawia rolę poszczególnych części mózgowia</li><li>• rozróżnia płaty w korze mózgowej</li><li>• charakteryzuje budowę i funkcję rdzenia kręgowego</li></ul>                                                                                                                                                                                                                 | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• wykazuje, że mózg jest częścią mózgowia</li><li>• charakteryzuje poszczególne części mózgowia</li></ul>                                                                                                                                                                                             | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• porównuje mózg i rdzeń kręgowy pod względem budowy i pełnionych funkcji</li></ul>                                                 | <i>Uczeń:</i> <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</li></ul> |

|     |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje położenie istoty szarej z położeniem istoty białej w mózgowiu i rdzeniu kręgowym</li> <li>• omawia funkcje mózdzku</li> </ul>                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                            | z czasopism popularnonaukowych prawdziwość stwierdzenia, że mózg wykorzystuje tylko 10% swoich możliwości                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 45. | <b>Obwodowy układ nerwowy</b>     | <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>łuk odruchowy, odruch</i></li> <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>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> </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> <li>• opisuje drogę, którą pokonuje impuls w łuku odruchowym w dowolnej sytuacji, np. po ukłuciu 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> </ul> | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje przebieg doświadczenia, którego celem będzie nauczanie psa, aby spał na swoim legowisku, a nie w łóżku dziecka</li> <li>• podaje przykłady odruchów bezwarunkowych oraz wyjaśnia, jakie mają one znaczenie dla funkcjonowania człowieka</li> <li>• wykazuje, że powstanie odruchu warunkowego wymaga skojarzenia bodźca obojętnego z bodźcem kluczowym wywołującym odruch bezwarunkowy</li> </ul> |
| 46. | <b>Autonomiczny układ nerwowy</b> | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikuje części układu nerwowego pod względem funkcjonalnym</li> <li>• wymienia funkcje 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> </ul>                                                                                                                                                                                       | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje część współczulną autonomicznego układu nerwowego z częścią</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje antagonizm czynnościowy części współczulnej i części</li> </ul>                                                     | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ocenia aktywność części współczulnej i części przywspółczulnej w nietypowych</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                     |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     |                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady sytuacji, w których działa układ współczulny, oraz przykłady sytuacji, w których działa układ przywspółczulny</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, jakie znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania organizmu ma antagonistyczne działanie części współczulnej i części przywspółczulnej</li> </ul>                                                                                                                         | <p>przywspółczulną tego układu pod względem funkcji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia rolę autonomicznego układu nerwowego w utrzymywaniu homeostazy</li> </ul>                                                                                                                                                             | <p>przywspółczulnej układu autonomicznego</p>                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>sytuacjach oraz uzasadnia swoją ocenę</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego po stresującym wydarzeniu, np. egzaminie, nie ma się ochoty na spożywanie posiłku</li> </ul>                                                                                                                             |
| 47.                                 | <b>Higiena i choroby układu nerwowego</b> | <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, 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 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>Rozdział 10. Narządy zmysłów</b> |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 48.                                 | <b>Budowa i działanie narządu wzroku</b>  | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia rodzaje receptorów</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>receptor, adaptacja oka, akomodacja oka</i></li> <li>• wymienia elementy oka</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje poszczególne receptory</li> <li>• wymienia funkcje oka</li> <li>• omawia budowę anatomiczną gałki ocznej</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> </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>• przedstawia mechanizm powstawania obrazu</li> <li>• wyszukuje w dostępnych</li> </ul>                                                                                                                                                                               |

|     |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <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>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>wyjaśnia, dlaczego człowiek może widzieć przestrzennie</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>                                                                                                                                                             | źródłach informacje dotyczące produktów, które powinny być spożywane przez osoby pracujące przez długi czas przy monitorach                                                                                                                                       |
| 49. | <b>Ucho – narząd zmysłu słuchu i zmysłu równowagi</b> | <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 funkcjonowanie organizmu</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>rozdziela 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> |

|                                      |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 50.                                  | <b>Narządy smaku oraz węchu</b>                                                                                             | <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> |
| 51.<br>52.                           | <b>Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Układ nerwowy i narządy zmysłów”</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Rozdział 11. Układ hormonalny</b> |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 53.                                  | <b>Budowa i rola układu hormonalnego</b>                                                                                    | <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</i>, <i>gruczoł dokrewny</i></li> <li>• wymienia gruczoły dokrewne</li> <li>• wymienia nazwy hormonów wydzielanych przez poszczególne gruczoły dokrewne</li> </ul> | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje gruczoły dokrewne</li> <li>• przedstawia rolę poszczególnych hormonów</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> <li>• klasyfikuje hormony ze względu na ich działanie</li> </ul>                                                                       | <p><i>Uczeń:</i></p> <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 i w regulacji wzrostu</li> </ul>                                                                                                                                        | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dowodzi współdziałania różnych hormonów w regulacji tempa metabolizmu i w regulacji wzrostu organizmu</li> <li>• wyjaśnia na podstawie literatury, w jaki sposób współdziałanie hormonów wpływa</li> </ul>           |

|                                                    |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                    |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                     | na utrzymywanie homeostazy                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 54.                                                | <b>Regulacja wydzielania hormonów</b>                          | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcie <i>ujemne sprzężenie zwrotne</i></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>• porównuje działanie układu hormonalnego z działaniem układu nerwowego</li> </ul> | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dowodzi zasadności kontrolowania poziomu glukozy we krwi</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, że poziom glukozy we krwi musi podlegać ścisłej regulacji</li> </ul> |
| 55.                                                | <b>Nadczynność i niedoczynność gruczołów dokrewnych. Stres</b> | <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 tarczycy wynikających z niedoboru i nadmiaru wybranych hormonów</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 tarczycy</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>• charakteryzuje przebieg reakcji stresowej</li> </ul>                                                                             | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, jaką rolę odgrywa podwzgórze w reakcji stresowej</li> <li>• porównuje stres krótkotrwały ze stresem długotrwałym</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>Rozdział 12. Rozmnażanie i rozwój człowieka</b> |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|     |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 56. | <b>Budowa i funkcje męskich narządów rozrodczych</b>  | <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>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>omawia budowę plemnika</li> </ul>                                                                                                                                                                            | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia budowę poszczególnych elementów męskiego układu rozrodczego</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> </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, dlaczego jądra są zarówno gonadami, jak i narządami wydzielania wewnętrznego</li> </ul>                                       |
| 57. | <b>Budowa i funkcje żeńskich narządów rozrodczych</b> | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia pierwszo-, 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 pojęcie: <i>cykl menstruacyjny</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>wyjaśnia funkcje żeńskich hormonów przysadkowych i jajnikowych</li> <li>omawia budowę i funkcje komórki jajowej</li> </ul> | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia budowę poszczególnych elementów żeńskiego układu rozrodczego</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 menstruacyjnego</li> <li>określa zmiany zachodzące w jajnikach w czasie cyklu miesięczkowego</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 menstruacyjnego</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>wykazuje, że w przypadku zaburzeń cyklu menstruacyjnego jest konieczność stosowania syntetycznych żeńskich hormonów płciowych</li> </ul> |
| 58. | <b>Rozwój człowieka</b>                               | <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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                  | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje przebieg okresu zarodkowego i okresu płodowego</li> <li>określa funkcje owodni</li> <li>omawia znaczenie łożyska</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                      | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia przebieg zapłodnienia</li> <li>charakteryzuje etapy rozwoju zarodkowego</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                               | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia wędrówkę plemników w poszczególnych częściach żeńskiego układu rozrodczego</li> </ul>                                                                                                                                                                                                  | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia propozycje obniżenia kosztów społecznych związanych</li> </ul>                                                                                                                                                |



|     |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje rolę owodni</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</li> <li>• wymienia etapy rozwoju postnatalnego</li> </ul>                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ocenia znaczenie diagnostyki prenatalnej</li> <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>• charakteryzuje rozwój płodowy</li> <li>• omawia przebieg implantacji zarodka</li> <li>• charakteryzuje budowę łożyska</li> <li>• ocenia znaczenie bariery, którą tworzy łożysko</li> <li>• przedstawia działania, dzięki którym można ograniczyć negatywne skutki wydłużania się okresu starości</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia metody badań prenatalnych</li> <li>• porządkuje informacje z różnych źródeł dotyczące stosowania właściwej diety i prowadzenia właściwego stylu życia przez kobietę w czasie ciąży oraz przedstawia je na forum klasy</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>z wydłużaniem się okresu starości</li> <li>• podaje argumenty przemawiające za wykonywaniem badań prenatalnych</li> </ul>                                                                                                                                                                                         |
| 59. | <b>Higiena i choroby układu rozrodczego</b>                                                                                                      | <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 (badania cytologiczne, USG jamy brzusznej, badanie krwi, mammografia)</li> <li>• wymienia nazwy chorób układu rozrodczego i chorób przenoszonych drogą płciową (kiła, rzeżączka, chlamydia, rzęsiakowica, zakażenie HPV, grzybice narządów płciowych)</li> <li>• wymienia zasady zapobiegania rozprzestrzenianiu się chorób przenoszonych drogą płciową</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 jądra 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 kobiet u ginekologa, a mężczyzn – u urologa</li> <li>• podaje argumenty przemawiające za przeprowadzaniem częstych badań kontrolnych, dzięki którym można wykryć chorobę nowotworową we wczesnym stadium</li> </ul> |
| 60. | <b>Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziałów „Układ hormonalny” i „Rozmnażanie i rozwój człowieka”</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |



# KLASA IV

| Lp.                              | Temat                                         | Poziom wymagań                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  |                                               | ocena dopuszczająca                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ocena dostateczna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ocena dobra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ocena bardzo dobra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ocena celująca                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Rozdział 1. Genetyka molekularna |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1.                               | <b>Gen. Budowa i rola kwasów nukleinowych</b> | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>definiuje pojęcia: <i>gen, 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 strukturę 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 strukturę przestrzenną cząsteczki DNA</li></ul> | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><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 strukturę RNA</li><li>przedstawia istotę procesu replikacji DNA</li><li>definiuje pojęcia: <i>ekson, intron</i></li></ul> | <i>Uczeń:</i> <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 strukturę i funkcje DNA z budową i funkcjami RNA</li><li>wykorzystuje zasadę komplementarności do obliczania liczby poszczególnych rodzajów nukleotydów w cząsteczce DNA</li></ul> | <i>Uczeń:</i> <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><li>wyjaśnia sposób łączenia się nukleotydów w pojedynczym łańcuchu DNA</li></ul> | <i>Uczeń:</i> <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> |
| 2.                               | <b>Kod genetyczny</b>                         | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>definiuje pojęcia: <i>kod genetyczny, kodon, nić</i></li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>charakteryzuje cechy kodu genetycznego</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>wyjaśnia różnice między kodem genetycznym</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>wyjaśnia zasadę kodowania informacji genetycznej przez</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                     | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>korzystając z różnych źródeł wiedzy,</li></ul>                                                                                                                                                                                                     |

|                                       |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       |                                          | <i>matrycowa DNA, nić kodująca DNA</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia cechy kodu genetycznego</li> <li>wyjaśnia znaczenie kodonu START i kodonu STOP</li> </ul>                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje tabelę kodu genetycznego</li> <li>wskazuje na kod genetyczny jako sposób zapisu informacji genetycznej</li> </ul>                                                                                                                               | a informacją genetyczną <ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje sekwencję aminokwasów łańcucha polipeptydowego na podstawie sekwencji nukleotydów mRNA</li> </ul>  | kolejne trójki nukleotydów DNA <ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie tabeli kodu genetycznego tworzy przykładowy fragment mRNA, który koduje przedstawiony łańcuch aminokwasów</li> </ul>                       | charakteryzuje inne cechy kodu genetycznego niż te podane w podręczniku* <ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza liczbę nukleotydów i kodonów kodujących określoną liczbę aminokwasów oraz liczbę aminokwasów kodowaną przez określoną liczbę nukleotydów i kodonów</li> </ul> |
| 3.                                    | <b>Ekspresja genów</b>                   | <i>Uczeń:</i> <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> <li>ilustruje schematycznie etapy odczytywania informacji genetycznej</li> </ul> | <i>Uczeń:</i> <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 zachodzącej po transkrypcji</li> <li>omawia rolę rybosomów w procesie translacji</li> </ul> | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa rolę polimerazy RNA w procesie transkrypcji</li> <li>wyjaśnia istotę modyfikacji potranskrypcyjnej</li> </ul> | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia konieczność modyfikacji potranskrypcyjnej</li> <li>wyjaśnia, dlaczego ekspresja genów w komórkach wątroby jest inna niż w komórkach szpiku kostnego</li> </ul> | <i>Uczeń:</i> <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>                                                                         |
| <b>Rozdział 2. Genetyka klasyczna</b> |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4.                                    | <b>I prawo Mendla. Krzyżówka testowa</b> | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>allel, allel dominujący, allel recesywny, genotyp, fenotyp, homozygota, heterozygota, krzyżówka testowa</i></li> </ul>                                                                                                                                                   | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia różnice między genotypem a fenotypem</li> <li>analizuje krzyżówkę ilustrującą badania, na podstawie których</li> </ul>                                                                                                          | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje jednogennowe krzyżówki genetyczne</li> <li>sprawdza za pomocą krzyżówki testowej,</li> </ul>               | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego gamety mają po jednym allelu danego genu, a zygota ma dwa allele tego genu</li> </ul>                                                                 | <i>uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje wyniki nietypowych krzyżówek jednogennowych</li> <li>wyjaśnia sposób wykonania i</li> </ul>                                                                                                                            |

|    |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                             |
|----|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje treść I prawa Mendla</li> <li>• przedstawia sposób zapisu literowego alleli dominujących i recesywnych oraz genotypów homozygot (dominujących i recesywnych) oraz hetero-zygot</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>Mendel sformułował I prawo</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>czy osobnik jest heterozygotą</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje na schematach krzyżówek jednogenowych genotypy i określa fenotypy rodziców i pokolenia potomnego</li> <li>• przedstawia wyniki krzyżówek genetycznych</li> </ul>                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretuje wyniki krzyżówek genetycznych</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                     | <p>znaczenie krzyżówki testowej</p>                                                                                                         |
| 5. | <b>II prawo Mendla</b> | <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</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> |

|          |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | zgodnych z II prawem Mendla                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 6.<br>7. | <b>Inne sposoby dziedziczenia cech</b>             | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>allele wielokrotne, kodominacja</i></li> <li>wskazuje różnice między dziedziczeniem cech w przypadku dominacji pełnej i dominacji niepełnej</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 AB0</li> <li>wykonuje krzyżówki dotyczące dziedziczenia grup krwi</li> <li>określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonego fenotypu u potomstwa w wypadku dziedziczenia alleli wielokrotnych</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 niepełnej, kodominacji i alleli wielokrotnych</li> </ul> | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykład cechy warunkowanej obecnością alleli wielokrotnych i wyjaśnia ten sposób dziedziczenia</li> <li>rozwiązuje nietypowe krzyżówki genetyczne</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> <li>interpretuje wyniki nietypowych krzyżówek dotyczących pełnej i niepełnej dominacji oraz alleli wielokrotnych</li> </ul> |
| 8.       | <b>Dziedziczenie płci. Cechy sprzężone z płcią</b> | <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>wyказuje, 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.  | <b>Zmienność organizmów. Mutacje</b>             | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>zmienność genetyczna, mutacja, rekombinacja</i></li> <li>podaje rodzaje zmienności genetycznej</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>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> <li>określa przyczyny zmienności genetycznej</li> </ul> | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje zmienność genetyczną rekombinacyjną ze zmiennością genetyczną mutacyjną</li> <li>podaje przykłady pozytywnych i negatywnych skutków mutacji</li> <li>charakteryzuje rodzaje mutacji genowych i mutacji chromosomowych</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>określa skutki mutacji genowych dla kodowanego przez dany gen łańcucha polipeptydowego</li> <li>wyказuje 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>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> |
| 10. | <b>Choroby i zaburzenia genetyczne człowieka</b> | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>choroba genetyczna, aberracje chromosomowe, rodowód genetyczny</i></li> <li>wymienia przykłady chorób jednogenowych</li> </ul>                                                                                        | <p><i>Uczeń:</i></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</li> </ul>                                                                                                                                                           | <p><i>Uczeń:</i></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,</li> </ul>                                                                                                                                                               | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie przykładowych rodowodów określa, czy wybrana cecha jest dziedziczona recesywnie czy dominująco</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                             | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyказuje związek pomiędzy narażeniem organizmu na działanie czynników mutagennych a zwiększonym</li> </ul>                                                                                              |

|                                   |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   |                                                                                                                                           | człowieka(daltonizm, hemofilia, mukowiscydoza, płasawica Huntingtona) <ul style="list-style-type: none"><li>wymienia wybrane aberracje chromosomowe człowieka (zespół Downa)</li><li>wskazuje na podłoże genetyczne chorób jednogenowych oraz aberracji chromosomowych człowieka</li></ul>                                                                                                 | oraz aberracjami chromosomowymi <ul style="list-style-type: none"><li>porównuje całkowitą liczbę chromosomów w kariotypie osób z różnymi aberracjami chromosomowymi</li><li>analizuje rodowody genetyczne dotyczące sposobu dziedziczenia wybranej cechy</li></ul> | uwzględniając różne kryteria ich podziału <ul style="list-style-type: none"><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> | <ul style="list-style-type: none"><li>określa, na podstawie analizy rodowodu lub kariotypu, podłoże genetyczne chorób człowieka (mukowiscydoza, płasawica Huntingtona, hemofilia, daltonizm, zespół Downa)</li></ul> | ryzykiem wystąpienia chorób genetycznych <ul style="list-style-type: none"><li>wyjaśnia, na podstawie analizy rodowodu, podłoże genetyczne chorób człowieka</li><li>charakteryzuje zespół Downa jako aberracje chromosomowe autosomów</li></ul>                                                                                    |
| 11.<br>12.                        | <b>Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziałów „Genetyka molekularna” i „ Genetyka klasyczna”</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Rozdział 3. Biotechnologia</b> |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 13.                               | <b>Biotechnologia tradycyjna</b>                                                                                                          | <i>Uczeń:</i> <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</li></ul> | <i>Uczeń:</i> <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>   | <i>Uczeń:</i> <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>                                                                            | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>wykazuje, że rozwój biotechnologii tradycyjnej przyczynił się do poprawy jakości życia człowieka</li></ul>                                                       | <i>Uczeń:</i> <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</li></ul> |



|     |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                           |
|-----|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                 | oczyszczaniu ścieków i<br>przemysłe spożywczych                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | przemysłu niż<br>przemysł spożywczy                                                                                                                                                       |
| 14. | <b>Podstawowe techniki<br/>inżynierii<br/>genetycznej</b>       | <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: 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 (elektroforeza, PCR)</li> <li>wskazuje zastosowanie technik inżynierii genetycznej w medycynie sądowej, kryminalistyce, diagnostyce chorób</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</li> <li>analizuje przykładowe schematy dotyczące wyników elektroforezy DNA i profili genetycznych, np. rozwiązując zadania dotyczące ustalenia ojcostwa</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>                   |
| 15. | <b>Organizmy<br/>zmodyfikowane<br/>genetycznie</b>              | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>organizm zmodyfikowany genetycznie(GMO)</i>, <i>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>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 i zmodyfikowanych genetycznie, które wykorzystuje się w medycynie</li> </ul>                                                                                                        | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje sposoby zapobiegania zagrożeniom związanym ze stosowaniem GMO</li> </ul>                                       |
| 16. | <b>Biotechnologia<br/>molekularna –<br/>szanse i zagrożenia</b> | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia ogólną zasadę działania terapii genowej</li> <li>rozumie znaczenie pojęcia poradnictwo genowe</li> </ul>                                                                       | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia sytuacje, w których zasadne jest korzystanie z poradnictwa genetycznego</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                               | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia korzyści i zagrożenia wynikające ze stosowania osiągnięć biotechnologii molekularnej</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>wykazuje celowość korzystania z</li> </ul>                                                                                                            | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie dostępnych źródeł informacji wykazuje, że terapia genowa może mieć w niedalekiej przyszłości szerokie</li> </ul> |

|                                 |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                    |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"><li>• wyjaśnia znaczenie poradnictwa genetycznego w planowaniu rodziny i wczesnym leczeniu chorób genetycznych</li></ul>                                                                                                                                                                                           | poradnictwa genetycznego <ul style="list-style-type: none"><li>• dyskutuje o problemach społecznych i etycznych związanych z rozwojem inżynierii genetycznej i biotechnologii molekularnej</li></ul>                                                                                                 | zastosowanie w medycynie                                                                                                                           |
| 17.<br>18.                      | Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Biotechnologia” |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                    |
| Rozdział 4. Ewolucja organizmów |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                    |
| 19.                             | <b>Źródła wiedzy o ewolucji</b>                                                                     | <i>Uczeń:</i> <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>• wymienia przykłady atawizmów i narządów szczątkowych</li></ul> | <i>Uczeń:</i> <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> | <i>Uczeń:</i> <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> | <i>Uczeń:</i> <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> | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• wyjaśnia, w jaki sposób wykształca się u bakterii antybiotykooporność</li></ul>              |
| 20.                             | <b>Dobór naturalny – główny mechanizm ewolucji</b>                                                  | <i>Uczeń:</i> <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></ul>                                                                                                                        | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• opisuje mechanizm działania doboru naturalnego</li><li>• porównuje rodzaje doboru naturalnego (dobór stabilizujący, różnicujący, kierunkowy)</li></ul>                                                                                                                                                                                                               | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• charakteryzuje sposób i przewiduje efekty działania doboru stabilizującego, kierunkowego oraz różnicującego</li></ul>                                                                                                                                                                          | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• wykazuje, że dzięki doborowi naturalnemu organizmy zyskują nowe cechy adaptacyjne</li><li>• wykazywanie znaczenia zmienności genetycznej w procesie ewolucji</li></ul>                                                                         | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• wyjaśnia, jakie znaczenie dla działania doboru naturalnego ma zmienność genetyczna</li></ul> |

|                                                        |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                        |                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• podaje znaczenie doboru naturalnego</li><li>• przedstawia znaczenia zmienności genetycznej w procesie ewolucji</li></ul>                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"><li>• podaje przykłady dla danego rodzaju doboru naturalnego</li></ul>                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• opisuje zjawisko melanizmu przemysłowego</li></ul>                                                                       |                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• przedstawia znaczenie doboru płciowego i doboru krewniaczego*</li></ul>                                                                    |
| 21.                                                    | <b>Ewolucja na poziomie populacji. Specjacja</b>                                                                | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• definiuje pojęcia: <i>pula genowa, gatunek, specjacja</i></li><li>• przedstawia mechanizm izolacji rozrodczej</li></ul>                                                                                                                                  | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• przedstawia gatunek jako izolowaną pulę genową</li><li>• wyjaśnia na przykładach, na czym polega specjacja</li></ul>                                               | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• przedstawia zjawisko specjacji jako mechanizm powstawania gatunków</li></ul>                               | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• charakteryzuje rodzaje specjacji</li><li>• wyjaśnia czym się różni pula genowa populacji od puli genowej gatunku</li></ul> | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• wykazuje znaczenie mechanizmów izolacji rozrodczej w procesie specjacji i podaje ich przykłady</li></ul>                     |
| 22.                                                    | <b>Antropogeneza</b>                                                                                            | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• definiuje pojęcie: <i>antropogeneza</i>,</li><li>• wymienia podobieństwa między człowiekiem a innymi naczelnymi</li><li>• wymienia cechy odróżniające człowieka od małp człekokształtnych</li><li>• określa stanowisko systematyczne człowieka</li></ul> | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• wymienia nazwy przedstawicieli człekokształtnych</li></ul>                                                                                                         | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• na podstawie drzewa rodowego określa pokrewieństwo człowieka z innymi zwierzętami</li></ul>                | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• wykazuje pokrewieństwo człowieka z innymi naczelnymi</li></ul>                                                             | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• analizuje różnorodne źródła informacji dotyczące ewolucji człowieka</li></ul>                                                |
| 23.                                                    | <b>Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Ewolucja organizmów”</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                    |
| <b>Rozdział 5. Ekologia i różnorodność biologiczna</b> |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                    |
| 24.                                                    | <b>Organizm w środowisku. Tolerancja ekologiczna</b>                                                            | <i>Uczeń:</i> <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></ul>                                          | <i>Uczeń:</i> <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></ul> | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• interpretuje wykres ilustrujący zakres tolerancji różnych gatunków na wybrany czynnik środowiska</li></ul> | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• uzasadnia, że istnieje związek między zakresem tolerancji organizmów a ich rozmieszczeniem na Ziemi</li></ul>              | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• na podstawie dostępnych źródeł informacji porównuje siedliska oraz nisze ekologiczne wybranych gatunków organizmów</li></ul> |

|     |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady bioindykatorów i ich praktycznego zastosowania</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego porosty wykorzystuje się do oceny stanu czystości powietrza</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 25. | <b>Cechy populacji</b>                        | <p><i>Uczeń:</i></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> <li>• wymienia rodzaje populacji (ustabilizowana, rozwijająca się, wymierająca)</li> </ul> | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dokonuje obserwacji cech populacji wybranego gatunku</li> <li>• charakteryzuje rodzaje rozmieszczenia populacji i podaje przykłady gatunków, które reprezentują każdy z rodzajów rozmieszczenia</li> <li>• analizuje piramidy struktury wiekowej i struktury płciowej populacji</li> </ul>                       | <p><i>Uczeń:</i></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> </ul>                                                   | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje niezależne od zagęszczenia czynniki ograniczające liczebność populacji</li> </ul>                                                                                           | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje i przeprowadza obserwację wybranych cech (liczebność, zagęszczenie) populacji wybranego gatunku (np. mniszka lekarskiego) oraz jej struktury przestrzennej, np. na trawniku lub w parku</li> </ul> |
| 26. | <b>Rodzaje oddziaływań między organizmami</b> | <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> <li>• na podstawie schematu przedstawia zmiany liczebności w populacji w układzie zjadający i zjadany</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</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 (współżycie 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> </ul>                                                                                                       |

|     |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | pasożyty, drapieżniki i roślinożercy                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 27. | <b>Funkcjonowanie ekosystemu</b>           | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>biotop, biocenoza, ekosystem</i></li> <li>klasyfikuje rodzaje ekosystemów (ekosystemy naturalne, półnaturalne, sztuczne)</li> <li>przedstawia zależności pokarmowe w biocenozie w postaci łańcucha pokarmowego</li> <li>nazywa poziomy troficzne w łańcuchu pokarmowym i sieci pokarmowej</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> </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> </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>uzasadnia, że obecność w środowisku substancji toksycznych może spowodować ich kumulowanie w organizmach</li> </ul> |
| 28. | <b>Czym jest różnorodność biologiczna?</b> | <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> </ul>                                                                                                                                                      | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje typy różnorodności biologicznej</li> <li>wymienia główne czynniki geograficzne kształtujące różnorodność gatunkową i ekosystemową Ziemi</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>charakteryzuje wybrane biomy</li> <li>na podstawie wykresu obrazującego liczbę mieszkańców w ostatnich stuleciu 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>na podstawie wykresu obrazującego liczbę mieszkańców w ostatnich stuleciu podaje prognozę zmiany liczby mieszkańców i jej prawdopodobne konsekwencje dla bioróżnorodności</li> <li>ocenia, które działania człowieka są największymi zagrożeniami dla bioróżnorodności</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>wykazuje, że działalność człowieka może być największym zagrożeniem dla bioróżnorodności</li> </ul>         |
| 29. | <b>Ochrona różnorodności biologicznej</b>  | <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> <li>przedstawia istotę zrównoważonego rozwoju</li> </ul>                                                                                                                                                                  | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia konieczność zachowania tradycyjnych odmian roślin oraz</li> </ul>                                                                                                                                                | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia znaczenie restytucji i reintrodukcji gatunków dla zachowania</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>wskazuje różnice między czynną a bierną ochroną przyrody</li> </ul> | <p>tradycyjnych ras zwierząt dla zachowania różnorodności genetycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje międzynarodowe formy współpracy podejmowane w celu ochrony różnorodności biologicznej (CITES, Konwencja o Różnorodności Biologicznej, Agenda 21)</li> </ul> | <p>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> |
| 30. | <b>Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Ekologia i różnorodność biologiczna”</b> |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                        |

\* zagadnienia spoza podstawy programowej