

## Wymagania edukacyjne z biologii - zakres podstawowy

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>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> <li>odczytuje i analizuje informacje tekstowe, graficzne i liczbowe</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> <li>planuje, przeprowadza i dokumentuje proste</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>wskazuje różnice między danymi ilościowymi a danymi jakościowymi</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>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>	<p>doświadczenie biologiczne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne oraz liczbowe w typowych sytuacjach</li> <li>formułuje wnioski</li> <li>odnosi się do wyników uzyskanych przez innych badaczy</li> </ul>	
3.	<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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia zasady mikroskopowania</li> <li>prowadzi samodzielnie obserwacje makro- i mikroskopowe</li> <li>oblicza powiększenie mikroskopu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia sposób działania mikroskopów: optycznego i elektronowego</li> <li>porównuje działanie mikroskopu optycznego z działaniem mikroskopu elektronowego</li> <li>wymienia zalety i wady mikroskopów optycznych oraz mikroskopów elektronowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje samodzielnie preparaty mikroskopowe</li> <li>przeprowadza obserwację przygotowanych preparatów mikroskopowych</li> <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 w diagnostyce chorób człowieka</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• obserwuje gotowe preparaty pod mikroskopem optycznym</li> </ul>				
<b>Chemiczne podstawy życia</b>						
<b>4.</b>	<b>Skład chemiczny organizmów</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikuje związki chemiczne na organiczne i nieorganiczne</li> <li>• wymienia związki budujące organizm</li> <li>• klasyfikuje pierwiastki na makroelementy i mikroelementy (Fe, I, F)</li> <li>• wymienia pierwiastki biogenne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcie <i>pierwiastki biogenne</i></li> <li>• wyjaśnia pojęcia <i>makroelementy</i> i <i>mikroelementy</i></li> <li>• wymienia 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 słusność 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>
<b>5.</b>	<b>Znaczenie wody dla organizmów</b>	<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>

6.	<b>Węglowodany – budowa i znaczenie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikuje węglowodany na cukry proste, dwucukry i wielocukry</li> <li>• odróżnia cukry proste (glukozę, fruktozę, galaktozę, rybozę, deoksyrybozę) od dwucukrów (maltozy, laktozy, sacharozy) i wielocukrów (skrobi, glikogenu, celulozy)</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>
7.	<b>Białka – budulec życia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje nazwy białek (kolagen, keratyna, hemoglobina, 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>
8.	<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</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</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>

		temperatury na białko	denaturację, dzieląc je na czynniki fizyczne i czynniki chemiczne			
9.	<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 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>
10.	<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> <li>• podaje inne funkcje nukleotydów</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>• podaje rolę biologiczną ATP</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> <li>• wykazuje, że ATP jest jednym z rodzajów nukleotydów i wyjaśnia jego rolę</li> <li>• przedstawia funkcje innych nukleotydów (NAD<sup>+</sup>, FAD)</li> </ul>

Komórka						
11.	<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</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>
12.	<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> <li>wymienia podstawowe funkcje błon biologicznych i krótko je opisuje</li> <li>wymienia rodzaje transportu przez błony (transport</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia model budowy błony biologicznej</li> <li>wyjaśnia funkcje błon biologicznych</li> <li>wyjaśnia różnice między transportem biernym a transportem czynnym</li> <li>odróżnia endocytozę od egzocytozy</li> <li>analizuje schematy transportu substancji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia właściwości błon biologicznych</li> <li>charakteryzuje rodzaje transportu przez błony biologiczne</li> <li>omawia rolę błony komórkowej</li> <li>porównuje osmozę z dyfuzją</li> <li>przedstawia skutki umieszczenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje rozmieszczenie białek i lipidów w błonach biologicznych</li> <li>wyjaśnia rolę i właściwości błony komórkowej w procesach osmotycznych</li> <li>wykazuje związek między budową błony biologicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące wpływ stężenia na zjawisko osmozy</li> <li>wyjaśnia, dlaczego błona biologiczna jest selektywnie przepuszczalna i omawia, znaczenie tej cechy dla komórki</li> </ul>

		<p>bierny: dyfuzja prosta i dyfuzja ułatwiona; transport czynny, endocytoza i egzocytoza)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>osmoza, dyfuzja, roztwór hipotoniczny, roztwór izotoniczny, roztwór hipertoniczny</i></li> </ul>	<p>przez błony biologiczne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje pojęcia: <i>roztwór hipertoniczny, roztwór izotoniczny i roztwór hipotoniczny</i></li> <li>• konstruuje tabelę, w której porównuje rodzaje transportu przez błonę biologiczną</li> </ul>	<p>komórki roślinnej oraz komórki zwierzęcej w roztworach: hipotonicznym, izotonicznym i hipertonicznym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje związek między budową błon a ich funkcjami</li> </ul>	<p>a pełnionymi przez nią funkcjami</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>	
13.	<b>Budowa i rola jądra komórkowego</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia <i>chromatyna 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> <li>• rysuje skondensowany chromosom i wskazuje jego elementy</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>

14.	<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>
15.	<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>
16.	<b>Znaczenie mitozy, mejozy i apoptozy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia <i>mejoza</i> i <i>apoptoza</i></li> <li>przedstawia istotę mitozy i mejozy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje efekty mejozy</li> <li>omawia na schemacie przebieg procesu apoptozy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje zmiany liczby chromosomów w przebiegu mitozy i mejozy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zmiany zawartości DNA podczas mejozy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>argumentuje konieczności zmian zawartości DNA podczas mejozy</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <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>• odrozdźnia 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>• 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>• wyjaśnia znaczenie mitozy i mejozy</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego mejoza jest nazwana podziałem redukcyjnym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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>
<b>Metabolizm</b>						
<b>17.</b>	<b>Kierunki przemian metabolicznych</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>metabolizm</i>, <i>anabolizm</i>, <i>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> </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> </ul>
<b>18.</b>	<b>Budowa i działanie enzymów</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia <i>enzymy</i> i <i>energia aktywacji</i></li> <li>• przedstawia budowę enzymów</li> <li>• podaje funkcje enzymów w komórce</li> <li>• wymienia właściwości enzymów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje budowę enzymów</li> <li>• omawia właściwości enzymów</li> <li>• przedstawia sposób działania enzymów</li> <li>• wymienia etapy katalizy enzymatycznej</li> <li>• przeprowadza doświadczenie wykazujące wpływ enzymów z ananasa na białka zawarte w żelatynie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia znaczenie kształtu centrum aktywnego enzymu dla przebiegu reakcji enzymatycznej</li> <li>• wyjaśnia mechanizm działania enzymów i ich właściwości</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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretuje wyniki doświadczenia wykazującego wpływ enzymów z ananasa na białka zawarte w żelatynie</li> </ul>

19.	<b>Regulacja aktywności enzymów</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia podstawowe czynniki (pH, temperatura) wpływające na szybkość reakcji enzymatycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia wpływ temperatury, wartości pH na działanie enzymów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia wpływ temperatury i wartości pH na przebieg reakcji metabolicznej</li> <li>podaje wynik doświadczenia dotyczącego wpływu wysokiej temperatury na aktywność katalazy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>planuje i przeprowadza doświadczenie mające wykazać wpływ temperatury na aktywność katalazy w bulwach ziemniaka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>interpretuje i przewiduje wyniki doświadczenia dotyczącego wpływu różnych czynników na aktywność enzymów</li> </ul>
20.	<b>Oddychanie komórkowe. Oddychanie tlenowe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie <i>oddychanie komórkowe</i></li> <li>wymienia rodzaje oddychania komórkowego</li> <li>zapisuje równanie oddychania tlenowego</li> <li>wyróżnia substraty i produkty oddychania komórkowego</li> <li>określa znaczenie oddychania komórkowego dla funkcjonowania organizmu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia znaczenie oddychania komórkowego w pozyskiwaniu energii użytecznej biologicznie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje substraty i produkty oddychania tlenowego</li> <li>wykazuje związek między budową mitochondrium a przebiegiem procesu oddychania tlenowego</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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek między liczbą i budową mitochondriów a intensywnością oddychania tlenowego</li> </ul>
21.	<b>Procesy beztlenowego uzyskiwania energii</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie <i>fermentacja</i></li> <li>wyróżnia substraty i produkty fermentacji mleczanowej</li> <li>wymienia organizmy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odróżnia fermentację mleczanową od fermentacji alkoholowej</li> <li>przedstawia przebieg poszczególnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia przebieg fermentacji mleczanowej</li> <li>porównuje zysk energetyczny w oddychaniu tlenowym z</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje oddychanie tlenowe z fermentacją mleczanową</li> <li>tworzy i omawia schemat przebiegu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego utlenianie tego samego substratu energetycznego w warunkach tlenowych dostarcza więcej energii niż w</li> </ul>

		<p>przeprowadzające fermentację</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• określa lokalizację fermentacji w komórce i ciele człowieka</li> <li>• podaje przykłady zastosowania fermentacji mleczanowej i alkoholowej w życiu codziennym</li> </ul>	<p>etapów fermentacji mleczanowej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia wykorzystanie fermentacji mleczanowej i alkoholowej w życiu człowieka</li> <li>• określa warunki przebiegu fermentacji mleczanowej</li> </ul>	<p>zyskiem energetycznym z fermentacji mleczanowej</p>	<p>fermentacji mleczanowej</p>	<p>warunkach beztlenowych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego w erytrocytach zachodzi fermentacja mleczanowa, a nie oddychanie tlenowe</li> </ul>
22.	<b>Inne procesy metaboliczne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcie <i>glikogenoliza</i></li> <li>• wskazuje miejsce, w którym zachodzi glikogenoliza</li> <li>• wskazuje cukry jako główne źródło energii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polega glikogenoliza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie analizy schematu przedstawia znaczenie glikogenolizy w przemianach energetycznych</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 tlenowym</li> </ul>
<b>Organizm człowieka jako funkcjonalna całość</b>						
23.	<b>Hierarchiczna budowa organizmu człowieka</b>	<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> </ul>	<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</li> </ul>	<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</li> </ul>	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że między narządami w obrębie poszczególnych układów istnieją powiązania funkcjonalne</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia główne funkcje poszczególnych układów narządów</li> <li>definiuje pojęcie <i>homeostaza</i></li> <li>wymienia parametry istotne w utrzymywaniu homeostazy</li> </ul>	<p>układami narządów w obrębie organizmu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje poszczególne układy narządów</li> <li>podaje znaczenie pojęć: termoregulacja, ciśnienie krwi</li> </ul>	<p>między układami narządów w obrębie organizmu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia mechanizmy warunkujące homeostazę</li> </ul>		
24.	<b>Tkanki: nabłonkowa, mięśniowa i nerwowa</b>	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje tkanki: nabłonkową, mięśniową, nerwową podczas obserwacji preparatów pod mikroskopem, na schematach, mikro fotografiach przedstawiających obraz spod mikroskopu oraz na podstawie opisu</li> <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>wykonuje schematyczne rysunki tkanek zwierzęcych</li> <li>charakteryzuje nabłonki pod względem budowy, roli i miejsca występowania</li> <li>porównuje tkankę mięśniową gładką z tkanką poprzecznie prążkowaną serca oraz tkanką poprzecznie prążkowaną szkieletową pod względem budowy i sposobu funkcjonowania</li> <li>wskazuje różnice między tkankami: nerwową,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek między budową tkanek a pełnionymi przez nie funkcjami</li> <li>rozpoznaje na podstawie obserwacji mikroskopowych tkanki: nabłonkową, mięśniową i nerwową oraz porównuje je pod względem budowy i funkcji</li> <li>uzasadnia, że istnieje korelacja między funkcjonowaniem neuronów a funkcjonowaniem komórek glejowych</li> </ul>	<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>

				mięśniową i nabłonkową <ul style="list-style-type: none"> <li>• dostrzega oraz omawia podobieństwa i różnice między neuronami a komórkami glejowymi</li> </ul>		
25.	<b>Tkanka łączna</b>	<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>	<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>	<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>	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ustala, które elementy tkanki łącznej świadczą o jej przystosowaniu do pełnionej funkcji, oraz potwierdza swoje zdanie argumentami</li> </ul>
<b>Skóra – powłoka ciała</b>						
26.	<b>Budowa i funkcje skóry</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia nazwy warstw skóry</li> <li>• podaje nazwy elementów skóry</li> <li>• wymienia funkcje skóry</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje funkcje skóry</li> <li>• charakteryzuje gruczoły skóry</li> <li>• przedstawia znaczenie 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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje związek między budową a funkcjami skóry</li> <li>• porównuje poszczególne warstwy skóry pod</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia mechanizm syntezy witaminy D<sub>3</sub></li> <li>• wyjaśnia, dlaczego osoby mieszkające na stałe w Polsce są narażone na niedobory witaminy D<sub>3</sub></li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia nazwy wytworów naskórka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje na rolę skóry w termoregulacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje rolę skóry jako narządu zmysłu</li> </ul>	względem budowy i funkcji	
27.	<b>Choroby i higiena skóry</b>	<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>	<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>	<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>	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega fotostarzenie się skóry</li> <li>analizuje i przedstawia na podstawie literatury uzupełniającej wpływ stresu oraz ilości snu na prawidłowe funkcjonowanie skóry</li> </ul>
<b>Układ ruchu</b>						
28.	<b>Ogólna budowa i funkcje szkieletu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdziela część czynną i część bierną aparatu ruchu</li> <li>wymienia funkcje szkieletu</li> <li>podaje nazwy głównych kości tworzących szkielet człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje elementy szkieletu osiowego, szkieletu obręczy i szkieletu kończyn</li> <li>opisuje budowę kości długiej</li> </ul>	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia czynniki wpływające na przebudowę kości</li> <li>określa, które właściwości kości wynikają z ich budowy tkankowej</li> <li>wykazuje związek między budową kości a pełnionymi przez nie funkcjami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego szkielet człowieka jest zbudowany przede wszystkim z tkanki kostnej</li> </ul>

29.	<b>Rodzaje połączeń kości</b>	<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>	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje połączenia kości</li> <li>rozpoznaje rodzaje stawów</li> <li>omawia funkcje poszczególnych elementów stawu</li> </ul>	<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>	<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>
30.	<b>Szkielet osiowy i szkielet kończyn</b>	<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 mózgowicę, i na te, z których składa się twarzoczaszka</li> <li>podaje nazwy odcinków kręgosłupa</li> <li>wymienia nazwy kości obręczy barkowej i obręczy miednicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje na schemacie kości mózgowicę 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 miednicznej</li> <li>rozpoznaje na schemacie kości</li> </ul>	<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 mózgowicę</li> <li>porównuje budowę kończyny górnej z budową kończyny dolnej</li> <li>wykazuje związek budowy odcinków kręgosłupa z pełnionymi przez nie funkcjami</li> </ul>	<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>	<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>wymienia nazwy kości kończyny górnej i kończyny dolnej</li> <li>podaje nazwy krzywizn kręgosłupa</li> <li>określa rolę krzywizn kręgosłupa</li> </ul>	kończyny górnej i kończyny dolnej	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyказuje związek budowy kończyn z pełnionymi przez nie funkcjami</li> </ul>		
31.	<b>Budowa i funkcjonowanie mięśni szkieletowych</b>	<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>	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyказuje związek budowy tkanki mięśniowej z funkcją pełnioną przez tę tkankę</li> <li>omawia warunki prawidłowej pracy mięśni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje mięśnie ze względu na wykonywane czynności</li> <li>wyясnia, na czym polega antagonistyczne działanie mięśni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia, że mięśnie szkieletowe mają budowę hierarchiczną</li> </ul>
32.	<b>Higiena i choroby układu ruchu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia składniki pokarmowe, które mają pozytywny wpływ na stan układu ruchu</li> <li>dostrzega znaczenie utrzymywania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdźnia urazy mechaniczne szkieletu</li> <li>wymienia cechy prawidłowej postawy ciała</li> <li>charakteryzuje choroby układu ruchu</li> </ul>	<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</li> </ul>	<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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyясnia, w jaki sposób transfuzja krwi u sportowców może wpłynąć na uzyskiwanie przez nich lepszych wyników oraz jakie skutki zdrowotne wywołuje ten rodzaj dopingu</li> </ul>



		<p>prawidłowej postawy ciała</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje wady postawy na schematach lub na podstawie opisu</li> <li>wymienia przyczyny powstawania wad postawy</li> <li>przedstawia przyczyny płaskostopia</li> <li>wymienia podstawowe urazy mechaniczne układu ruchu</li> <li>wymienia choroby układu ruchu</li> <li>definiuje pojęcie <i>doping</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje, że codzienna aktywność fizyczna wpływa korzystnie na układ ruchu</li> <li>wymienia składniki diety niezbędne do prawidłowego funkcjonowania układu ruchu</li> <li>wyjaśnia, kiedy warto stosować suplementy diety</li> <li>przedstawia metody zapobiegania wadom postawy</li> <li>dowodzi korzystnego wpływu ćwiczeń fizycznych na zdrowie</li> </ul>	<p>sposoby diagnozowania i leczenia osteoporozy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia wpływ dopingu na organizm człowieka</li> <li>wykazuje, że długotrwałe przebywanie w pozycji siedzącej jest niezdrowe dla układu ruchu</li> </ul>	<p>wykonywania ćwiczeń fizycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia działanie wybranych grup środków dopingujących</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia argumenty przemawiające za stosowaniem manipulacji genetycznych u sportowców w celu uzyskiwania przez nich lepszych wyników oraz argumenty przeciw stosowaniu takich manipulacji</li> </ul>
<b>Układ pokarmowy</b>						
<b>33.</b>	<b>Organiczne składniki pokarmowe</b>	<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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdziela budulcowe i energetyczne składniki pokarmowe</li> <li>omawia rolę składników pokarmowych w organizmie</li> <li>podaje różnicę między białkami pełnowartościowymi a białkami niepełnowartościowymi</li> <li>definiuje pojęcia: <i>aminokwasy</i></li> </ul>	<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</li> </ul>	<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</li> </ul>	<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</li> </ul>

		<p>składników pokarmowych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia <i>blonnik</i>, <i>NNKT</i></li> <li>• podaje funkcję błonnika</li> </ul>	<p><i>egzogenne</i>, <i>aminokwasy endogenne</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady aminokwasów endogennych i aminokwasów egzogennych</li> <li>• wyjaśnia znaczenie NNKT dla zdrowia człowieka</li> <li>• wymienia kryteria podziału węglowodanów</li> <li>• wyjaśnia znaczenie błonnika pokarmowego w diecie</li> </ul>	<p>przyswajalne i nieprzyswajalne</p>	<p>bez białka zwierzęcego bardzo ważne dla zdrowia jest spożywanie urozmaiconych posiłków bogatych w białko roślinne</p>	<p>właściwych proporcjach</p>
34.	<b>Rola witamin. Nieorganiczne składniki pokarmowe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>witamina</i>, <i>hiperwitaminoza</i>, <i>hipowitaminoza</i> i <i>awitaminoza</i>, <i>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</li> </ul>	<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> </ul>	<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-</li> </ul>	<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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje zależności między uwodnieniem organizmu a tempem metabolizmu</li> <li>• określa na podstawie literatury zdrowotne konsekwencje spożywania nadmiernej ilości soli kuchennej</li> </ul>

		<p>poszczególnych witamin</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia znaczenie składników mineralnych dla organizmu</li> <li>• omawia znaczenie wody dla organizmu</li> </ul>	<p>i mikroelementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia objawy niedoboru wybranych makroelementów i mikroelementów</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega mechanizm regulacji bilansu wodnego człowieka</li> </ul>	<p>na przyswajalność witamin</p>	
35.	<b>Budowa i funkcje układu pokarmowego</b>	<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> </ul>	<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> <li>• wymienia składniki soku trzustkowego oraz soku jelitowego</li> <li>• wyjaśnia funkcje kosmków jelitowych</li> </ul>	<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 prawidłowego</li> </ul>	<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>	<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>• przedstawia znaczenie ruchów perystaltycznych</li> <li>• podaje funkcje żołądka i dwunastnicy</li> <li>• podaje funkcje ślinianek, wątroby i trzustki</li> <li>• przedstawia funkcje jelita cienkiego i jelita grubego</li> <li>• przedstawia funkcje kosmków jelitowych</li> <li>• wskazuje miejsca wchłaniania pokarmu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia funkcje jelita grubego</li> <li>• przedstawia wpływ mikrobiomu na funkcjonowanie organizmu człowieka</li> </ul>	funkcjonowania organizmu		
36.	<b>Procesy trawienia i wchłaniania</b>	<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>	<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>	<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>	<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>	<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</li> </ul>

						limfatycznych, a nie do naczyń krwionośnych
37.	<b>Zasady racjonalnego odżywiania się</b>	<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>	<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>	<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>	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia pięć propozycji działań, których podjęcie pozwoliłoby zmniejszyć ryzyko wystąpienia otyłości u nastolatków</li> </ul>
38.	<b>Choroby układu pokarmowego</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje podstawowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia przyczyny i objawy chorób</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje podstawowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje choroby układu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że</li> </ul>

		<p>metody diagnozowania chorób układu pokarmowego (USG jamy brzusznej, kolonoskopię, gastrokopię)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikuje choroby układu pokarmowego na pasożytnicze, wirusowe i bakteryjne</li> <li>• wymienia nazwy chorób pasożytniczych i podaje nazwy pasożytów (tasiemiec, glista ludzka, owsik ludzki, włosień kręty)</li> <li>• wymienia bakteryjne i wirusowe choroby układu pokarmowego</li> <li>• podaje sposoby zapobiegania chorobom układu pokarmowego</li> </ul>	<p>pasożytniczych układu pokarmowego</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>metody diagnozowania chorób układu pokarmowego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia objawy chorób bakteryjnych, wirusowych i pasożytniczych oraz metody profilaktyki tych chorób</li> </ul>	<p>pokarmowego na podstawie charakterystycznych objawów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia szczegółowo metody diagnozowania chorób układu pokarmowego: gastrokopię i kolonoskopię</li> <li>• dowodzi, że właściwa profilaktyka odgrywa ogromną rolę w walce z chorobami układu pokarmowego</li> </ul>	<p>choroby bakteryjne i wirusowe mogą mieć wpływ na powstawanie, wzrost i rozwój komórek nowotworowych układu pokarmowego</p>
<b>Układ oddechowy</b>						
<b>39.</b>	<b>Budowa i funkcjonowanie układu oddechowego</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia nazwy elementów budujących układ oddechowy i</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia różnicę między wymianą gazową</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia zależności między budową poszczególnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia czynniki decydujące o wysokości i natężeniu głosu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje, że wymiana gazowa oraz oddychanie komórkowe umożliwiają</li> </ul>

		<p>wskazuje, że składa się on z dróg oddechowych oraz płuc</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia funkcje poszczególnych elementów układu oddechowego człowieka</li> <li>lokalizuje na schematach poszczególne elementy układu oddechowego</li> </ul>	<p>a oddychaniem komórkowym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia funkcje głośni i nagłośni</li> <li>omawia związek między budową a funkcją płuc</li> <li>wyjaśnia związek między budową pęcherzyków płucnych a wymianą gazową</li> </ul>	<p>odcinków układu oddechowego a ich funkcjami</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia proces powstawania głosu</li> </ul>		<p>funkcjonowanie organizmu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje argumenty potwierdzające duże znaczenie nagłośni podczas połykania pokarmu</li> </ul>
40.	<b>Wentylacja i wymiana gazowa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia mechanizm wentylacji płuc</li> <li>definiuje pojęcia: <i>całkowita pojemność płuc</i>, <i>pojemność życiowa płuc</i></li> <li>podaje lokalizację ośrodka oddechowego i opisuje jego działanie</li> <li>porównuje skład powietrza wdychanego ze składem powietrza wydychanego</li> <li>wyjaśnia znaczenie przepony i mięśni międzyżebrowych w wentylacji płuc</li> </ul>	<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> <li>omawia rolę krwi w transporcie gazów oddechowych – tlenu i dwutlenku węgla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza doświadczenie wykazujące działanie przepony</li> <li>omawia transport dwutlenku węgla w organizmie człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek między budową hemoglobiny a jej rolą w transporcie gazów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia mechanizm regulacji częstości oddechów</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia rodzaje wymiany gazowej i podaje, gdzie one zachodzą</li> </ul>				
<b>41.</b>	<b>Zaburzenia funkcjonowania układu oddechowego</b>	<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>	<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>	<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>	<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>	<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>Układ krążenia</b>						
<b>42.</b>	<b>Skład i funkcje krwi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia nazwy składników krwi</li> <li>wymienia podstawowe funkcje krwi</li> </ul>	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje składniki krwi</li> <li>porównuje składniki krwi pod względem pełnionych przez nie funkcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje zasadę podziału leukocytów ze względu na obecność ziarnistości w ich cytoplazmie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia związek między cechami elementów morfotycznych krwi a funkcjami pełnionymi przez te elementy</li> </ul>



43.	<b>Budowa i funkcje układu krwionośnego</b>	<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>	<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>	<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 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>	<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>	<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>
44.	<b>Układ limfatyczny</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia funkcje układu limfatycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa funkcje narządów wchodzących w skład układu limfatycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje narządy układu limfatycznego pod względem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ocenia znaczenie prawidłowego funkcjonowania narządów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na podstawie źródeł popularno-naukowych i naukowych, jakie znaczenie</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia nazwy narządów układu limfatycznego</li> <li>przedstawia budowę i funkcje naczyń limfatycznych</li> <li>określa sposób powstawania i funkcje limfy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje cechy naczyń limfatycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>tworzących układ limfatyczny</li> <li>omawia sposób powstawania limfy</li> <li>podaje argumenty potwierdzające, że układ krwionośny i układ limfatyczny stanowią integralną całość</li> <li>porównuje naczynia limfatyczne i żyły pod względem budowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>w utrzymywaniu homeostazy mają układ krwionośny i układ limfatyczny</li> </ul>
45.	<b>Choroby układu krążenia</b>	<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, zylaki, miażdżyca, udar,</li> </ul>	<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>	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdziela objawy chorób układu krążenia</li> <li>wyjaśnia, na czym polega niewydolność układu krążenia</li> </ul>	<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>

		choroba wieńcowa, zawał serca)				
<b>Odporność organizmu</b>						
46.	<b>Budowa układu odpornościowego . Rodzaje odporności</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>antygen, przeciwciało, infekcja, patogen</i></li> <li>• wymienia funkcje układu odpornościowego</li> <li>• wymienia nazwy elementów układu odpornościowego</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega infekcja wirusowa</li> <li>• określa znaczenie przeciwciał</li> <li>• wymienia główne rodzaje odporności: 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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia rolę poszczególnych elementów układu odpornościowego</li> <li>• wyjaśnia mechanizm infekcji</li> <li>• opisuje działanie barier obronnych</li> <li>• porównuje odporność nabytą z odpornością wrodzoną</li> <li>• wyjaśnia mechanizm działania odporności wrodzonej</li> <li>• porównuje odporność nieswoistą z odpornością swoistą</li> <li>• wyjaśnia, na czym polegają humoralna i komórkowa odpowiedź immunologiczna</li> <li>• rozróżnia 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>• klasyfikuje poszczególne elementy układu odpornościowego</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega swoistość przeciwciał</li> <li>• porównuje odporność komórkową z odpornością humoralną</li> <li>• wyjaśnia mechanizm działania odporności nabytej</li> <li>• wyjaśnia znaczenie pamięci immunologicznej</li> <li>• porównuje pierwotną odpowiedź immunologiczną z wtórną odpowiedzią immunologiczną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polega rola poszczególnych tkanek, narządów, komórek i cząsteczek w reakcji odpornościowej</li> <li>• określa rolę fagocytozy w reakcjach odpornościowych</li> <li>• wskazuje różnice dotyczące czasu uruchamiania się mechanizmów odporności humoralnej i odporności komórkowej</li> <li>• wyjaśnia celowość stosowania szczepionek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje limfocyty biorące udział w reakcji odpornościowej pod względem pełnionych przez nie funkcji</li> <li>• przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że apoptoza ma duże znaczenie dla zachowania homeostazy</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób oraz w jakich sytuacjach w organizmie tworzy się pamięć immunologiczna</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia sposoby nabierania odporności swoistej</li> </ul>				
47.	<b>Zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego</b>	<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>	<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>	<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>	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek zgodności tkankowej z immunosupresją oraz wykazuje ich znaczenie dla transplantologii</li> </ul>
<b>Układ moczowy</b>						

48.	<b>Budowa i funkcjonowanie układu moczowego</b>	<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>	<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>	<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>	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia regulację objętości wydalanego moczu</li> </ul>
-----	---	--	--	--	---	---

49.	<b>Choroby układu moczowego</b>	<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> <li>przedstawia cel stosowania dializy</li> </ul>	<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>	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje objawy chorób układu moczowego</li> <li>wyjaśnia, na czym polegają hemodializa i dializa otrzewnowa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dowodzi dużego znaczenia badań moczu w diagnostyce chorób nerek</li> <li>uzasadnia na podstawie różnych źródeł, że mocz może być wykorzystywany do stawiania szybkich diagnoz, np. potwierdzania ciąży</li> </ul>
-----	---------------------------------	---	--	--	--	--

**Układ nerwowy**

50.	<b>Budowa i działanie układu nerwowego</b>	<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</i>, <i>polaryzacja</i>,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia ogólną budowę układu nerwowego</li> <li>porównuje dendryty z aksonem</li> <li>rozdziela neurony pod względem funkcjonalnym (neurony czuciowe, neurony ruchowe, neurony pośredniczące)</li> <li>charakteryzuje budowę i działanie synapsy chemicznej</li> <li>opisuje sposób przekazywania</li> </ul>	<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 w pobudzających</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje i opisuje neuroprzekaźniki</li> <li>wyjaśnia, na czym polegają: polaryzacja, depolaryzacja i repolaryzacja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia funkcjonowanie synapsy chemicznej</li> </ul>
-----	--	--	--	---	--	--

		<i>depolaryzacja, repolaryzacja</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia przykłady neuroprzekaźników</li> </ul>	impulsu nerwowego przez neurony <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>potencjał spoczynkowy, potencjał czynnościowy</i></li> </ul>	i neuroprzekaźników w hamujących		
51.	<b>Ośrodkowy układ nerwowy</b>	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia budowę ośrodkowego układu nerwowego</li> <li>omawia rolę poszczególnych części mózgowia</li> <li>rozdziela płaty w korze mózgowej</li> <li>charakteryzuje budowę i funkcję rdzenia kręgowego</li> <li>porównuje położenie istoty szarej z położeniem istoty białej w mózgowiu i rdzeniu kręgowym</li> <li>omawia funkcje mózdzku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje, że mózg jest częścią mózgowia</li> <li>charakteryzuje poszczególne części mózgowia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje mózg i rdzeń kręgowy pod względem budowy i pełnionych funkcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia na podstawie literatury popularnonaukowej, dlaczego istota szara i istota biała są umiejscowione w mózgu i w rdzeniu kręgowym w „odwrotny” sposób</li> <li>weryfikuje na podstawie danych z czasopism popularnonaukowych prawdziwość stwierdzenia, że mózg wykorzystuje tylko 10% swoich możliwości</li> </ul>
52.	<b>Obwodowy układ nerwowy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia budowę obwodowego układu nerwowego</li> <li>przedstawia funkcje obwodowego układu nerwowego</li> <li>definiuje pojęcia: <i>luk odruchowy, odruch</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia budowę nerwu</li> <li>przedstawia rolę nerwów czuciowych, nerwów ruchowych i nerwów mieszanych</li> <li>rozdziela nerwy czaszkowe i nerwy rdzeniowe</li> </ul>	<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</li> </ul>	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>planuje przebieg doświadczenia, którego celem będzie nauczenie psa, aby spał na swoim legowisku, a nie w łóżku dziecka</li> <li>podaje przykłady odruchów bezwarunkowych oraz wyjaśnia, jakie mają one znaczenie dla</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia rodzaje nerwów wyróżnione ze względu na kierunek przewodzenia informacji (nerwy ruchowe, nerwy czuciowe, nerwy mieszane)</li> <li>wymienia nazwy elementów łuku odruchowego</li> <li>definiuje pojęcia: <i>odruchy bezwarunkowe, odruchy warunkowe</i></li> <li>przedstawia przykłady odruchów warunkowych i odruchów bezwarunkowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje elementy łuku odruchowego</li> <li>opisuje przebieg reakcji odruchowej na podstawie schematu</li> </ul>	<p>warunkowe i bezwarunkowe</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>funkcjonowania człowieka</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje, że powstanie odruchu warunkowego wymaga skojarzenia bodźca obojętnego z bodźcem kluczowym wywołującym odruch bezwarunkowy</li> </ul>
53.	<b>Autonomi-czny układ nerwowy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje części układu nerwowego pod względem funkcjonalnym</li> <li>wymienia funkcje układu autonomicznego</li> <li>podaje przykłady sytuacji, w których działa układ współczulny, oraz przykłady sytuacji, w których działa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdziela somatyczny i autonomiczny układ nerwowy</li> <li>omawia funkcje układu autonomicznego</li> <li>wyjaśnia, jakie znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania organizmu ma antagonistyczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje część współczulną autonomicznego układu nerwowego z częścią przywspółczulną tego układu pod względem funkcji</li> <li>przedstawia rolę autonomicznego układu nerwowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje antagonizm czynnościowy części współczulnej i części przywspółczulnej układu autonomicznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ocenia aktywność części współczulnej i części przywspółczulnej w nietypowych sytuacjach oraz uzasadnia swoją ocenę</li> <li>wyjaśnia, dlaczego po stresującym wydarzeniu, np. egzaminie, nie ma się ochoty na spożywanie posiłku</li> </ul>



		układ przywspółczulny	działanie części współczulnej i części przywspółczulnej	w utrzymywaniu homeostazy		
54.	<b>Higiena i choroby układu nerwowego</b>	<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>	<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>	<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>	<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>	<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>Narządy zmysłów</b>						

55.	<b>Budowa i działanie narządu wzroku</b>	<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> <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>charakteryzuje poszczególne receptory</li> <li>wymienia funkcje oka</li> <li>omawia budowę anatomiczną gałki ocznej</li> <li>przedstawia drogę, którą pokonuje światło w gałce ocznej</li> <li>wymienia cechy obrazu powstającego na siatkówce</li> <li>wyjaśnia, na czym polega akomodacja oka</li> <li>wymienia przyczyny wad wzroku</li> <li>omawia sposoby korygowania wad wzroku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje kryterium podziału receptorów</li> <li>omawia funkcje elementów gałki ocznej</li> <li>wyjaśnia, dlaczego człowiek może widzieć przestrzenie</li> <li>porównuje funkcję pręcików z funkcją czopków</li> <li>charakteryzuje wady wzroku i sposoby ich korekcji</li> <li>uzasadnia, że właściwa dieta, właściwe oświetlenie, unikanie zanieczyszczeń pyłowych oraz inne czynniki mają istotny wpływ dla utrzymania oczu w dobrej kondycji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia znaczenie widzenia dwuocznego</li> <li>charakteryzuje wybrane choroby wzroku</li> <li>wskazuje i wyjaśnia różnice między akomodacją a adaptacją oka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia mechanizm powstawania obrazu</li> <li>wyszukuje w dostępnych źródłach informacje dotyczące produktów, które powinny być spożywane przez osoby pracujące przez długi czas przy monitorach</li> </ul>
56.	<b>Ucho – narząd zmysłu słuchu i zmysłu równowagi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia nazwy elementów ucha</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje elementy ucha</li> <li>charakteryzuje budowę</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje elementy ucha pod względem budowy i</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje, że receptory słuchu i równowagi są</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, w jaki sposób działa narząd równowagi, gdy człowiek się pochyla</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <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 funkcję narządu równowagi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dowodzi szkodliwości hałasu dla zdrowia</li> <li>• rozróżnia ucho zewnętrzne, ucho środkowe i ucho wewnętrzne</li> <li>• opisuje drogę fal dźwiękowych i impulsu nerwowego prowadzącą do powstania wrażeń słuchowych</li> </ul>	<p>pełnionych funkcji</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>mechanoreceptorami</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 gdy wykonuje ruchy obrotowe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób narząd równowagi reaguje w nietypowych sytuacjach</li> </ul>
57.	<b>Narządy smaku oraz węchu</b>	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia biologiczne znaczenie zmysłów smaku i węchu</li> <li>• charakteryzuje budowę narządów smaku i węchu</li> </ul>	<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>	<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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje i przeprowadza obserwację dotyczącą współdziałania narządu smaku z narządem węchu z wykorzystaniem np. musów owocowo-warzywnych oraz formułuje wnioski na podstawie uzyskanych wyników obserwacji</li> </ul>

					drogą oddechową lub drogą pokarmową	
<b>Układ hormonalny</b>						
<b>58.</b>	<b>Budowa i rola układu hormonalnego</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia budowę układu hormonalnego</li> <li>• określa położenie gruczołów dokrewnych</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>hormon, gruczoł dokrewny</i></li> <li>• wymienia gruczoły dokrewne</li> <li>• wymienia nazwy hormonów wydzielanych przez poszczególne gruczoły dokrewne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje gruczoły dokrewne</li> <li>• przedstawia rolę poszczególnych hormonów</li> </ul>	<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>	<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>	<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 na utrzymywanie homeostazy</li> </ul>
<b>59.</b>	<b>Regulacja wydzielania hormonów</b>	<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>	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia działanie hormonów podwzgórza</li> <li>• porównuje działanie układu hormonalnego z działaniem układu nerwowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dowodzi zasadności kontrolowania poziomu glukozy we krwi</li> </ul>	<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>
<b>60.</b>	<b>Nadczynność i niedoczynność gruczołów</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>nadczynność gruczołu,</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia objawy nadczynności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje przebieg reakcji stresowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, jaką rolę odgrywa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia na podstawie różnych źródeł informacji zmiany,</li> </ul>

	<b>dokrewnych. Stres</b>	<p><i>niedoczynność gruczołu</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <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 niedoczynności tarczycy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>proponuje inne niż wymienione w podręczniku sposoby radzenia sobie ze stresem</li> </ul>		<p>podwzgórze w reakcji stresowej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje stres krótkotrwały ze stresem długotrwałym</li> </ul>	<p>które zachodzą w organizmie podczas krótkotrwałego i długotrwałego stresu</p>
<b>Rozmnażanie i rozwój człowieka</b>						
<b>61.</b>	<b>Budowa i funkcje męskich narządów rozrodczych</b>	<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>	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia budowę poszczególnych elementów męskiego układu rozrodczego</li> <li>określa funkcje elementów plemnika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia znaczenie budowy i funkcji prącia w dostarczaniu plemników do organizmu kobiety</li> </ul>	<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>
<b>62.</b>	<b>Budowa i funkcje żeńskich narządów rozrodczych</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowe żeńskie cechy płciowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje budowę i funkcje żeńskich narządów rozrodczych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia budowę poszczególnych elementów żeńskiego układu rozrodczego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega hormonalna regulacja cyklu miesięczkowego</li> <li>opisuje zmiany, które zachodzą w</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia związek między budową a funkcjami żeńskich narządów płciowych</li> <li>wykazuje, że w przypadku zaburzeń</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <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>jajniku i w macicy podczas poszczególnych faz cyklu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia rolę syntetycznych żeńskich hormonów płciowych w regulacji cyklu miesięczkowego</li> </ul>	<p>cyklu menstruacyjnego jest konieczność stosowania syntetycznych żeńskich hormonów płciowych</p>
63.	<b>Rozwój człowieka</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>zapłodnienie, implantacja</i></li> <li>wymienia nazwy etapów rozwoju zarodkowego i rozwoju płodowego</li> <li>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> </ul>	<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> <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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia przebieg zapłodnienia</li> <li>charakteryzuje etapy rozwoju zarodkowego</li> <li>charakteryzuje rozwój płodowy</li> <li>omawia przebieg implantacji zarodka</li> <li>charakteryzuje budowę łożyska</li> <li>ocenia znaczenie bariery, którą tworzy łożysko</li> <li>przedstawia działania, dzięki którym można ograniczyć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia wędrówkę plemników w poszczególnych częściach żeńskiego układu rozrodczego</li> <li>omawia metody badań prenatalnych</li> <li>porządkuje informacje z różnych źródeł dotyczące stosowania właściwej diety i prowadzenia właściwego stylu życia przez kobietę w czasie ciąży</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia propozycje obniżenia kosztów społecznych związanych z wydłużaniem się okresu starości</li> <li>podaje argumenty przemawiające za wykonywaniem badań prenatalnych</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia nazwy badań prenatalnych</li> <li>• wymienia etapy rozwoju postnatalnego</li> </ul>	transportowane przez łożysko	negatywne skutki wydłużania się okresu starości	oraz przedstawia je na forum klasy	
<b>64.</b>	<b>Higiena i choroby układu rozrodczego</b>	<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, chłamydioza, rzeżystkowica, zakażenie HPV, grzybice narządów płciowych)</li> <li>• wymienia zasady zapobiegania rozprzestrzenianiu się chorób przenoszonych drogą płciową</li> </ul>	<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>	<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>	<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>	<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>
<b>Genetyka molekularna</b>						

65.	<b>Gen. Budowa i rola kwasów nukleinowych</b>	<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>	<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>	<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>	<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>	<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>
66.	<b>Kod genetyczny</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>kod genetyczny,</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje cechy kodu genetycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia różnice między kodem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia zasadę kodowania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• korzystając z różnych źródeł wiedzy,</li> </ul>



		<p><i>kodon, nić matrycowa DNA, nić kodująca DNA</i></p> <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>	<p>genetycznym a informacją genetyczną</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje sekwencję aminokwasów łańcucha polipeptydowego na podstawie sekwencji nukleotydów mRNA</li> </ul>	<p>informacji genetycznej przez kolejne trójki nukleotydów DNA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie tabeli kodu genetycznego tworzy przykładowy fragment mRNA, który koduje przedstawiony łańcuch aminokwasów</li> </ul>	<p>charakteryzuje inne cechy kodu genetycznego niż te podane w podręczniku*</p> <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>
67.	<b>Ekspresja genów</b>	<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>	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa rolę polimerazy RNA w procesie transkrypcji</li> <li>wyjaśnia istotę modyfikacji potranskrypcyjnej</li> </ul>	<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>	<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>Genetyka klasyczna</b>						
68.	<b>I prawo Mendla. Krzyżówka testowa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>allel, allel dominujący, allel recesywny,</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia różnice między genotypem a fenotypem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje jednogenowe krzyżówki genetyczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego gamety mają po jednym allelu danego genu, a</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje wyniki nietypowych krzyżówek jednogenowych</li> </ul>

		<p><i>genotyp, fenotyp, homozygota, heterozygota, krzyżówka testowa</i></p> <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 heterozygot</li> <li>• przedstawia za pomocą szachownicy Punnetta przebieg dziedziczenia określonej cechy zgodnie z I prawem Mendla</li> <li>• wymienia przykłady cech dominujących i recesywnych człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje krzyżówkę ilustrującą badania, na podstawie których Mendel sformułował I prawo</li> <li>• omawia znaczenia badań Mendla dla rozwoju genetyki</li> <li>• wyjaśnia, czym się różni homozygota od heterozygoty</li> <li>• wykonuje typowe krzyżówki genetyczne jednogenowe</li> <li>• określa prawdopodobieństw o 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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdza za pomocą krzyżówki testowej, czy osobnik jest heterozygotą</li> <li>• rozpoznaje na schematach krzyżówek jednogenowych genotypy i określa fenotypy rodziców i pokolenia potomnego</li> <li>• przedstawia wyniki krzyżówek genetycznych</li> </ul>	<p>zygota ma dwa allele tego genu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretuje wyniki krzyżówek genetycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia sposób wykonania i znaczenie krzyżówki testowej</li> </ul>
69.	<b>II prawo Mendla</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje treść II prawa Mendla</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega krzyżówka dwugenowa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje krzyżówkę ilustrującą badania, na podstawie których Mendel sformułował II prawo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje krzyżówki testowe dwugenowe dotyczące różnych cech</li> <li>• na schematach krzyżówek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje wyniki krzyżówek dwugenowych</li> <li>• określa prawdopodobieństw o wystąpienia genotypów i fenotypów u</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa sposób wykonania i znaczenie krzyżówki testowej dwugenowej</li> </ul>

				<p>dwugenowych rozpoznaje genotypy i określa fenotypy rodziców i pokolenia potomnego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretuje wyniki krzyżówek dwugenowych zgodnych z II prawem Mendla</li> </ul>	<p>potomstwa w wypadku dziedziczenia dwóch cech</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia mechanizm dziedziczenia cech zgodnie z II prawem Mendla</li> </ul>	
70.	<b>Inne sposoby dziedziczenia cech</b>	<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>	<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 prawdopodobieństw o wystąpienia określonego fenotypu u potomstwa w wypadku dziedziczenia alleli wielokrotnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa prawdopodobieństw 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</li> </ul>	<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>	<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>

				i alleli wielokrotnych		
71.	<b>Dziedziczenie płci. Cechy sprzężone z płcią</b>	<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> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje sposób determinacji płci u człowieka</li> <li>określa prawdopodobieństw o urodzenia się chłopca i dziewczynki</li> <li>określa prawdopodobieństw o wystąpienia choroby sprzężonej z płcią na przykładzie hemofilii i daltonizmu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje, za pomocą krzyżówki genetycznej, że prawdopodobieństw o urodzenia się dziecka płci męskiej i żeńskiej wynosi 50%</li> <li>wyjaśnia, dlaczego daltonizm i hemofilia występują niemal wyłącznie u mężczyzn</li> <li>wykonuje krzyżówki genetyczne dotyczące dziedziczenia cech sprzężonych z płcią</li> </ul>	<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>	<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>
72.	<b>Zmienność organizmów. Mutacje</b>	<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> </ul>	<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</li> </ul>	<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> </ul>	<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</li> </ul>	<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>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia rodzaje mutacji genowych i chromosomowych</li> </ul>	<p>genowych i mutacji chromosomowych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje skutki mutacji genowych</li> <li>określa przyczyny zmienności genetycznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje rodzaje mutacji genowych i mutacji chromosomowych</li> <li>wyjaśnia, na czym polega transformacja nowotworowa</li> </ul>	<p>dla kodowanego przez dany gen łańcucha polipeptydowego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek pomiędzy narażeniem organizmu na działanie czynników mutagennych a zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób nowotworowych</li> </ul>	
73.	<b>Choroby i zaburzenia genetyczne człowieka</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>choroba genetyczna</i>, <i>aberracje chromosomowe</i>, <i>rodowód genetyczny</i></li> <li>wymienia przykłady chorób jednogenowych człowieka (daltonizm, hemofilia, mukowiscydoza, płasawica Huntingtona)</li> <li>wymienia wybrane aberracje chromosomowe człowieka (zespół Downa)</li> <li>wskazuje na podłoże</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje choroby genetyczne ze względu na ich przyczynę</li> <li>wymienia nazwy oraz objawy chorób uwarunkowanych mutacjami jednogenowymi oraz aberracjami chromosomowymi</li> <li>porównuje całkowitą liczbę chromosomów w kariotypie osób z różnymi aberracjami chromosomowymi</li> <li>analizuje rodowody dotyczące sposobu dziedziczenia wybranej cechy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje rodowody genetyczne i na ich podstawie ustala sposób dziedziczenia danej cechy</li> <li>opisuje choroby genetyczne, uwzględniając różne kryteria ich podziału</li> <li>dzieli choroby jednogenowe na te, które są sprzężone z płcią, i te, które nie są sprzężone z płcią oraz w obrębie tych grup na te, które są uwarunkowane</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie przykładowych rodowodów określa, czy wybrana cecha jest dziedziczona recesywnie czy dominująco</li> <li>określa, na podstawie analizy rodowodu lub kariotypu, podłoże genetyczne chorób człowieka (mukowiscydoza, płasawica Huntingtona, hemofilia, daltonizm, zespół Downa)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek pomiędzy narażeniem organizmu na działanie czynników mutagennych a zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób genetycznych</li> <li>wyjaśnia, na podstawie analizy rodowodu, podłoże genetyczne chorób człowieka</li> <li>charakteryzuje zespół Downa jako aberracje chromosomowe autosomów</li> </ul>

		genetyczne chorób jednogenowych oraz aberracji chromosomowych człowieka		allele recesywnym, i te, które są warunkowane allele dominującym		
<b>Biotechnologia</b>						
74.	<b>Biotechnologia tradycyjna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie <i>biotechnologia</i></li> <li>rozdziela biotechnologię tradycyjną i biotechnologię molekularną</li> <li>wymienia przykłady produktów otrzymywanych metodami biotechnologii tradycyjnej</li> <li>podaje przykłady wykorzystywania metod biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym, rolnictwie, w oczyszczaniu ścieków i przemyśle spożywczym</li> </ul>	<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>	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje, że rozwój biotechnologii tradycyjnej przyczynił się do poprawy jakości życia człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dowodzi, że biotechnologia tradycyjna przyczynia się do ochrony środowiska</li> <li>dowodzi pozytywnego oraz negatywnego znaczenia zachodzenia fermentacji dla człowieka</li> <li>na podstawie dostępnych źródeł informacji, wyjaśnia rolę fermentacji w innym rodzaju przemysłu niż przemysł spożywczy</li> </ul>

75.	<b>Podstawowe techniki inżynierii genetycznej</b>	<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>	<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>	<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>	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje znaczenie stosowania technik inżynierii genetycznej w diagnostyce i profilaktyce chorób</li> </ul>
76.	<b>Organizmy zmodyfikowane genetycznie</b>	<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>	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje cele tworzenia organizmów zmodyfikowanych genetycznie</li> <li>• ocenia rzetelność przekazu medialnego na temat GMO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia przykłady organizmów transgenicznych i zmodyfikowanych genetycznie, które wykorzystuje się w medycynie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje sposoby zapobiegania zagrożeniom związanym ze stosowaniem GMO</li> </ul>
77.	<b>Biotechnologia molekularna – szanse i zagrożenia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia ogólną zasadę działania terapii genowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia sytuacje, w których zasadne jest korzystanie z</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia korzyści i zagrożenia wynikające</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia korzyści i zagrożenia wynikające</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie dostępnych źródeł informacji wykazuje, że terapia genowa może</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie znaczenie pojęcia poradnictwo genowe</li> </ul>	<p>poradnictwa genetycznego</p>	<p>ze stosowania osiągnięć biotechnologii molekularnej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia znaczenie poradnictwa genetycznego w planowaniu rodziny i wczesnym leczeniu chorób genetycznych</li> </ul>	<p>ze stosowania terapii genowej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje celowość korzystania z poradnictwa genetycznego</li> <li>dyskutuje o problemach społecznych i etycznych związanych z rozwojem inżynierii genetycznej i biotechnologii molekularnej</li> </ul>	<p>mieć w niedalekiej przyszłości szerokie zastosowanie w medycynie</p>
<b>Ewolucja organizmów</b>						
78.	<b>Źródła wiedzy o ewolucji</b>	<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>	<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</li> </ul>	<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>	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, w jaki sposób wykształca się u bakterii antybiotykooporność</li> </ul>



			nazywa się żywymi skamieniałościami			
79.	<b>Dobór naturalny – główny mechanizm ewolucji</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie <i>dobór naturalny</i></li> <li>porównuje dobór naturalny z doborem sztucznym</li> <li>wymienia rodzaje doboru naturalnego</li> <li>podaje znaczenie doboru naturalnego</li> <li>przedstawia znaczenia zmienności genetycznej w procesie ewolucji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje mechanizm działania doboru naturalnego</li> <li>porównuje rodzaje doboru naturalnego (dobór stabilizujący, różnicujący, kierunkowy)</li> <li>podaje przykłady dla danego rodzaju doboru naturalnego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje sposób i przewiduje efekty działania doboru stabilizującego, kierunkowego oraz różnicującego</li> <li>opisuje zjawisko melanizmu przemysłowego</li> </ul>	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, jakie znaczenie dla działania doboru naturalnego ma zmienność genetyczna</li> <li>przedstawia znaczenie doboru płciowego i doboru krewniaczego*</li> </ul>
80.	<b>Ewolucja na poziomie populacji. Specjacja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>pula genowa, gatunek, specjacja</i></li> <li>przedstawia mechanizm izolacji rozrodczej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia gatunek jako izolowaną pulę genową</li> <li>wyjaśnia na przykładach, na czym polega specjacja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia zjawisko specjacji jako mechanizm powstawania gatunków</li> </ul>	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje znaczenie mechanizmów izolacji rozrodczej w procesie specjacji i podaje ich przykłady</li> </ul>
81.	<b>Antropogeneza</b>	<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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia nazwy przedstawicieli człekokształtnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie drzewa rodowego określa pokrewieństwo człowieka z innymi zwierzętami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje pokrewieństwo człowieka z innymi naczelnymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje różnorodne źródła informacji dotyczące ewolucji człowieka</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>określa stanowisko systematyczne człowieka</li> </ul>				
<b>Ekologia i różnorodność biologiczna</b>						
82.	<b>Organizm w środowisku. Tolerancja ekologiczna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>ekologia</i>, <i>środowisko</i>, <i>nisza ekologiczna</i>, <i>siedlisko</i></li> <li>klasyfikuje czynniki środowiska na biotyczne i abiotyczne</li> <li>wyjaśnia, czym jest tolerancja ekologiczna</li> <li>podaje przykłady bioindykatorów i ich praktycznego zastosowania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje różnice między niszą ekologiczną a siedliskiem</li> <li>wyказuje znaczenie organizmów o wąskim zakresie tolerancji ekologicznej w bioindykacji</li> <li>wyjaśnia, dlaczego porosty wykorzystuje się do oceny stanu czystości powietrza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>interpretuje wykres ilustrujący zakres tolerancji różnych gatunków na wybrany czynnik środowiska</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia, że istnieje związek między zakresem tolerancji organizmów a ich rozmieszczeniem na Ziemi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie dostępnych źródeł informacji porównuje siedliska oraz nisze ekologiczne wybranych gatunków organizmów</li> </ul>
83.	<b>Cechy populacji</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie: <i>populacja</i></li> <li>wymienia cechy populacji (liczebność, zagęszczenie, struktura przestrzenna, struktura płciowa, struktura wiekowa)</li> <li>wymienia czynniki wpływające na liczebność i zagęszczenie populacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dokonyuje 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>	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje niezależne od zagęszczenia czynniki ograniczające liczebność populacji</li> </ul>	<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>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia rodzaje populacji (ustabilizowana, rozwijająca się, wymierająca)</li> </ul>				
84.	<b>Rodzaje oddziaływań między organizmami</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje zależności między organizmami na antagonistyczne i ieantagonistyczne oraz podaje ich przykłady</li> <li>porównuje mutualizm obligatoryjny z mutualizmem fakultatywnym</li> </ul>	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zjawisko konkurencji międzygatunkowej i konkurencji wewnątrzgatunkowej</li> <li>porównuje drapieżnictwo, pasożytnictwo i roślinożerność</li> <li>wyjaśnia, jakie znaczenie dla funkcjonowania ekosystemu mają pasożyty, drapieżniki i roślinożercy</li> </ul>	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia przyczyny i skutki konkurencji międzygatunkowej i konkurencji wewnątrzgatunkowej</li> </ul>
85.	<b>Funkcjonowanie ekosystemu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>biotop</i>, <i>biocenoza</i>, <i>ekosystem</i></li> <li>klasyfikuje rodzaje ekosystemów (ekosystemy naturalne, półnaturalne, sztuczne)</li> <li>przedstawia zależności pokarmowe w biocenozie w</li> </ul>	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa zależności pokarmowe i poziomy troficzne w ekosystemie na podstawie fragmentów sieci pokarmowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego materia krąży w ekosystemie, a energia przez niego przepływa</li> </ul>	<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>

		<p>postaci łańcucha pokarmowego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nazywa poziomy troficzne w łańcuchu pokarmowym i sieci pokarmowej</li> </ul>				
86.	<b>Czym jest różnorodność biologiczna?</b>	<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>	<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>	<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>	<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>	<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>
87.	<b>Ochrona różnorodności biologicznej</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>restytucja, reintrodukcja, zrównoważony rozwój</i></li> <li>• wymienia formy ochrony przyrody</li> <li>• przedstawia formy ochrony indywidualnej</li> <li>• wymienia formy współpracy</li> </ul>	<p>podaje przykłady restytuowanych gatunków</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia istotę zrównoważonego rozwoju</li> <li>• wskazuje różnice między czynną a bierną ochroną przyrody</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia konieczność zachowania tradycyjnych odmian roślin oraz tradycyjnych ras zwierząt dla zachowania różnorodności genetycznej</li> <li>• opisuje międzynarodowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia znaczenie restytucji i reintrodukcji gatunków dla zachowania różnorodności biologicznej</li> <li>• podaje przykłady działań, które można podjąć w życiu codziennym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia konieczność współpracy międzynarodowej w celu ochrony różnorodności biologicznej</li> <li>• na podstawie dostępnych źródeł informacji opisuje walory przyrodnicze wybranego parku</li> </ul>

		międzynarodowej prowadzonej w celu ochrony różnorodności biologicznej		formy współpracy podejmowane w celu ochrony różnorodności biologicznej (CITES, Konwencja o Różnorodności Biologicznej, Agenda 21)	w celu ochrony przyrody i bioróżnorodności i uzasadnia swój wybór	narodowego i rezerwatu przyrody
--	--	---	--	---	---	---------------------------------