

**Wymagania edukacyjne z biologii – 1 klasa szkoły ponadpodstawowej,  
zakres podstawowy, od 1 września 2024 r.**

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

			<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje sposoby dokumentacji wyników badań biologicznych</li> </ul>		<p>prowadzenia i dokumentowania badań biologicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>planuje przykładową obserwację biologiczną</li> <li>wykonuje dokumentację przykładowej obserwacji biologicznej</li> </ul>	<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>	ilościowymi a danymi jakościowymi
3. 4.	<b>Obserwacje biologiczne</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje różnicę między obserwacją makroskopową a obserwacją mikroskopową</li> <li>wymienia, jakie obiekty można zobaczyć gołym okiem, a jakie przy użyciu różnych rodzajów mikroskopów</li> <li>podaje nazwy elementów układu optycznego i układu mechanicznego mikroskopu optycznego</li> <li>wymienia cechy obrazu oglądanego pod mikroskopem optycznym</li> <li>obserwuje gotowe preparaty pod mikroskopem optycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia zasady mikroskopowania</li> <li>prowdzi samodzielnie obserwacje makro- i mikroskopowe</li> <li>oblicza powiększenie mikroskopu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia sposób działania mikroskopów: optycznego i elektronowego</li> <li>porównuje działanie mikroskopu optycznego z działaniem mikroskopu elektronowego</li> <li>wymienia zalety i wady mikroskopów optycznych oraz mikroskopów elektronowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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>
5.		<b>Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Badania biologiczne”</b>					

Rozdział 2. Chemiczne podstawy życia							
6.	<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 słuszność stwierdzenia, że pierwiastki są podstawowymi składnikami organizmów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje kryterium podziału pierwiastków</li> <li>• na podstawie różnych źródeł wiedzy wskazuje pokarmy, które są źródłem makroelementów i wybranych mikroelementów (Fe, I, F)</li> </ul>
7.	<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>
8.	<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,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa kryterium klasyfikacji węglowodanów</li> <li>• omawia występowanie i znaczenie cukrów prostych,</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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia, że wybrane węglowodany pełnią funkcję zapasową</li> <li>• planuje doświadczenie mające na celu wykrycie skrobi</li> </ul>

			fruktozę, galaktozę, rybozę, deoksyrybozę) od dwucukrów (maltozy, laktozy, sacharozy) i wielocukrów (skrobi, glikogenu, celulozy)	dwucukrów i wielocukrów • wskazuje sposób wykrywania skrobi		• wyjaśnia funkcje poszczególnych cukrów	w materiale biologicznym
9.	<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>	• odróżnia białka proste od białek złożonych	• charakteryzuje wybrane białka	• wykazuje związek budowy białek z ich funkcjami w organizmie człowieka
10.	<b>Właściwości i wykrywanie białek</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcie <i>denaturacja</i></li> <li>• wymienia czynniki wywołujące denaturację białka</li> <li>• opisuje doświadczenie pokazujące wpływ temperatury na białko</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polega denaturacja białka</li> <li>• określa warunki, w których zachodzi denaturacja białka</li> <li>• klasyfikuje czynniki wywołujące denaturację, dzieląc je na czynniki fizyczne i czynniki chemiczne</li> </ul>	• przeprowadza doświadczenie pokazujące wpływ temperatury na białko zgodnie z instrukcją	<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>	• planuje i przeprowadza doświadczenie dotyczące wpływu wysokiej temperatury na białka
11.	<b>Lipidy – budowa i znaczenie</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia lipidy proste i złożone</li> <li>• wymienia funkcje lipidów</li> </ul>	• podaje różnicę między lipidami prostymi a lipidami złożonymi	• charakteryzuje lipidy proste i lipidy złożone	• porównuje poszczególne grupy lipidów	• wskazuje związek między obecnością podwójnych wiązań w kwasach

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje właściwości lipidów</li> <li>• podaje funkcje cholesterolu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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>• 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>• omawia budowę fosfolipidów i jej znaczenie w ich położeniu w błonie biologicznej w błonie biologicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tłuszczowych a właściwościami lipidów</li> </ul>
12.	<b>Budowa i funkcje kwasów nukleinowych</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyróżnia rodzaje kwasów nukleinowych</li> <li>• przedstawia znaczenie biologiczne kwasów nukleinowych</li> <li>• podaje zasadę komplementarności</li> <li>• określa lokalizację DNA i RNA w komórkach</li> <li>• definiuje pojęcie <i>replikacja DNA</i></li> <li>• wymienia rodzaje RNA</li> <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>
13. 14.	<b>Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Chemiczne podstawy życia”</b>						
<b>Rozdział 3. Komórka</b>							
15.	<b>Budowa komórki eukariotycznej</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcie <i>komórka</i></li> <li>• wyróżnia komórki prokariotyczne i eukariotyczne</li> <li>• wymienia przykłady komórek prokariotycznych</li> <li>• wskazuje na rysunku struktury</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</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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie mikrofotografii rozpoznaje, wskazuje i charakteryzuje struktury komórkowe</li> <li>• wykazuje związek między budową</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>

			<p>komórki eukariotycznej i podaje ich nazwy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia elementy komórki eukariotycznej</li> </ul>	<p>od miejsca ich występowania</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>porównuje komórki eukariotyczne</li> </ul>	organelli a ich funkcjami	
16.	<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 funkcje podstawowe błon biologicznych i krótko je opisuje</li> <li>wymienia rodzaje transportu przez błony (transport bierny: dyfuzja prosta i dyfuzja ułatwiona; transport czynny, endocytoza i egzocytoza)</li> <li>definiuje pojęcia: <i>osmoza</i>, <i>dyfuzja</i>, <i>roztwór hipotoniczny</i>, <i>roztwór izotoniczny</i>, <i>roztwór hipertoniczny</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia model budowy błony biologicznej</li> <li>wyjaśnia funkcje błon biologicznych</li> <li>wyjaśnia różnice między transportem biernym a transportem czynnym</li> <li>odróżnia endocytozę od egzocytozy</li> <li>analizuje schematy transportu substancji przez błony biologiczne</li> <li>stosuje pojęcia: <i>roztwór hipertoniczny</i>, <i>roztwór izotoniczny</i> i <i>roztwór hipotoniczny</i></li> <li>konstruuje tabelę, w której porównuje rodzaje transportu przez błonę biologiczną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia 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 komórki roślinnej oraz komórki zwierzęcej w roztworach: hipotonicznym, izotonicznym i hipertonicznym</li> <li>wykazuje związek między budową błon a ich funkcjami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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 a pełnionymi przez nią funkcjami</li> <li>przeprowadza doświadczenie mające na celu badanie wpływu roztworów o różnym stężeniu na zjawisko osmozy w komórkach roślinnych</li> <li>wyjaśnia na wybranych przykładach różnice między endocytozą a egzocytozą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące wpływ roztworów o różnym stężeniu na zjawisko osmozy</li> <li>wyjaśnia, dlaczego błona biologiczna jest selektywnie przepuszczalna i omawia, znaczenie tej cechy dla komórki</li> </ul>

17.	<b>Budowa i rola jądra komórkowego</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia <i>chromatyna</i> i <i>chromosom</i></li> <li>podaje budowę jądra komórkowego</li> <li>wymienia funkcje jądra komórkowego</li> <li>przedstawia budowę chromosomu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>identyfikuje elementy jądra komórkowego</li> <li>określa skład chemiczny chromatyny</li> <li>wyjaśnia funkcje poszczególnych elementów jądra komórkowego</li> <li>wymienia i identyfikuje kolejne etapy upakowania DNA w jądrze komórkowym</li> <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>
18.	<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>

19.	<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>
20.	<b>Znaczenie mitozy, mejozy i apoptozy</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia <i>mejoza i apoptoza</i></li> <li>przedstawia istotę mitozy i mejozy</li> <li>przedstawia znaczenie mitozy i mejozy w rozwoju i rozmnażaniu człowieka</li> <li>wskazuje różnicę między komórką haploidalną a komórką diploidalną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje efekty mejozy</li> <li>omawia na schemacie przebieg procesu apoptozy</li> <li>odrozdziła po liczbie powstających komórek mitozę od mejozy</li> <li>wskazuje, który proces – mitoza czy mejoza – prowadzi do powstania gamet, uzasadnia swój wybór</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje zmiany liczby chromosomów w przebiegu mitozy i mejozy</li> <li>wyjaśnia, na czym polega apoptoza</li> <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 zmiany zawartości DNA podczas mejozy</li> <li>wyjaśnia znaczenie mitozy i mejozy</li> <li>wyjaśnia, dlaczego mejoza jest nazwana podziałem redukcyjnym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>argumentuje konieczności zmian zawartości DNA podczas mejozy</li> <li>wyjaśnia związek między rozmnażaniem płciowym a zachodzeniem procesu mejozy</li> <li>argumentuje, że proces apoptozy jest ważny dla prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka</li> </ul>
21. 22.	<b>Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Komórka”</b>						
<b>Rozdział 4. Metabolizm</b>							
23.	<b>Kierunki przemian metabolicznych</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>metabolizm, anabolizm, katabolizm</i></li> <li>przedstawia rolę biologiczną ATP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia rolę biologiczną ATP</li> <li>porównuje reakcje anaboliczne z reakcjami katabolicznymi</li> </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>wyказuje, 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>



24.	<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>rozdziela 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>
25.	<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>
26.	<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> </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>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>określa znaczenie oddychania komórkowego dla funkcjonowania organizmu</li> </ul>				
27.	<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 przeprowadzające fermentację</li> <li>określa lokalizację fermentacji w komórce i ciele człowieka</li> <li>podaje przykłady zastosowania fermentacji mleczanowej i alkoholowej w życiu codziennym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odróżnia fermentację mleczanową od fermentacji alkoholowej</li> <li>przedstawia przebieg poszczególnych etapów fermentacji mleczanowej</li> <li>omawia wykorzystanie fermentacji mleczanowej i alkoholowej w życiu człowieka</li> <li>określa warunki przebiegu fermentacji mleczanowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia przebieg fermentacji mleczanowej</li> <li>porównuje zysk energetyczny w oddychaniu tlenowym z zyskiem energetycznym z fermentacji mleczanowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje oddychanie tlenowe z fermentacją mleczanową</li> <li>tworzy i omawia schemat przebiegu fermentacji mleczanowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego utlenianie tego samego substratu w warunkach tlenowych dostarcza więcej energii niż w warunkach beztlenowych</li> <li>wyjaśnia, dlaczego w erytrocytach zachodzi fermentacja mleczanowa, a nie oddychanie tlenowe</li> </ul>
28.	<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>
29. 30.		<b>Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Metabolizm”</b>					

\* zagadnienia spoza podstawy programowej

Autorka: Małgorzata Miękus