

Wymagania edukacyjne z biologii – 1 klasa szkoły ponadpodstawowej,

zakres podstawowy, od 1 września 2024 r. (1 godzina tygodniowo)

Lp. lekcji	Temat		Poziom wymagań				
			ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
		Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	
Rozdział 1. Badania biologiczne							
1.	Znaczenie nauk biologicznych		<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>biologia</i> wskazuje cechy organizmów wymienia dziedziny życia, w których mają znaczenie osiągnięcia biologiczne wykorzystuje różnorodne źródła i metody do pozyskiwania informacji 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, jakie cechy mają organizmy podaje przykłady współczesnych osiągnięć biologicznych wyjaśnia znaczenie nauk przyrodniczych w różnych dziedzinach życia odróżnia wiedzę potoczną od wiedzy uzyskanej metodami naukowymi 	<ul style="list-style-type: none"> omawia cechy organizmów wyjaśnia cele, przedmiot i metody badań naukowych w biologii omawia istotę kilku współczesnych odkryć biologicznych analizuje różne źródła informacji pod względem ich wiarygodności 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polegają współczesne odkrycia biologiczne analizuje wpływ rozwoju nauk biologicznych na różne dziedziny życia wyjaśnia, czym zajmują się różne dziedziny nauk biologicznych, np. bioinformatyka 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje związek współczesnych odkryć biologicznych z rozwojem metodologii badań biologicznych wyjaśnia związek pomiędzy nabytą wiedzą biologiczną a przygotowaniem do wykonywania różnych współczesnych zawodów odnosi się krytycznie do informacji z różnych źródeł, m.in. z internetu
2.	Zasady prowadzenia badań		<ul style="list-style-type: none"> wymienia metody poznawania 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje różnicę między obserwacją 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega różnica między 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje etapy prowadzenia badań 	<ul style="list-style-type: none"> określa warunki doświadczenia właściwie

	biologicznych		<p>świata</p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>doświadczenie, obserwacja, teoria naukowa, problem badawczy, hipoteza, próba badawcza, próba kontrolna, wniosek</i> wymienia etapy badań biologicznych wskazuje sposoby dokumentacji wyników badań biologicznych 	<p>a doświadczeniem</p> <ul style="list-style-type: none"> odróżnia problem badawczy od hipotezy odróżnia próbę badawczą od próby kontrolnej odczytuje i analizuje informacje tekstowe, graficzne i liczbowe odróżnia fakty od opinii 	<p>obserwacją a doświadczeniem</p> <ul style="list-style-type: none"> formułuje główne etapy badań do konkretnych obserwacji i doświadczeń biologicznych wyjaśnia i omawia zasady prowadzenia i dokumentowania badań biologicznych planuje przykładową obserwację biologiczną wykonuje dokumentację przykładowej obserwacji biologicznej 	<p>biologicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> ocenia poprawność zastosowanych procedur badawczych planuje, przeprowadza i dokumentuje proste doświadczenie biologiczne interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne oraz liczbowe w typowych sytuacjach formułuje wnioski odnosi się do wyników uzyskanych przez innych badaczy 	<p>planuje obserwacje i doświadczenia oraz interpretuje ich wyniki</p> <ul style="list-style-type: none"> stosuje dwa rodzaje prób kontrolnych (pozytywną i negatywną*) w przeprowadzanych doświadczeniach wskazuje różnice między danymi ilościowymi a danymi jakościowymi
3. 4.	Obserwacje biologiczne		<ul style="list-style-type: none"> wskazuje różnicę między obserwacją makroskopową a obserwacją mikroskopową wymienia, jakie obiekty można zobaczyć gołym okiem, a jakie przy użyciu różnych rodzajów mikroskopów podaje nazwy elementów 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia zasady mikroskopowania prowdzi samodzielnie obserwacje makro- i mikroskopowe oblicza powiększenie mikroskopu 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia sposób działania mikroskopów: optycznego i elektronowego porównuje działanie mikroskopu optycznego z działaniem mikroskopu elektronowego wymienia zalety i wady 	<ul style="list-style-type: none"> wykonuje samodzielnie preparaty mikroskopowe przeprowadza obserwację przygotowanych preparatów mikroskopowych poprawnie dokumentuje wyniki obserwacji preparatów 	<ul style="list-style-type: none"> planuje i przeprowadza nietypowe obserwacje na podstawie różnych zdjęć zamieszczonych w literaturze popularno-naukowej określa, za pomocą jakiego mikroskopu uzyskano przedstawiony

			<p>układu optycznego i układu mechanicznego mikroskopu optycznego</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia cechy obrazu oglądanego pod mikroskopem optycznym obserwuje gotowe preparaty pod mikroskopem optycznym 		<p>mikroskopów optycznych oraz mikroskopów elektronowych</p>	<p>mikroskopowych</p>	<p>obraz, oraz uzasadnia swój wybór</p> <ul style="list-style-type: none"> na podstawie różnych źródeł wiedzy objaśnia zastosowanie mikroskopów w diagnostyce chorób człowieka
5.		Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Badania biologiczne”					
	Rozdział 2. Chemiczne podstawy życia						
6.	Skład chemiczny organizmów		<ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje związki chemiczne na organiczne i nieorganiczne wymienia związki budujące organizm klasyfikuje pierwiastki na makroelementy i mikroelementy (Fe, I, F) wymienia pierwiastki biogenne 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>pierwiastki biogenne</i> wyjaśnia pojęcia <i>makroelementy</i> i <i>mikroelementy</i> wymienia występowanie i znaczenie makroelementów i wybranych mikroelementów (Fe, I, F) 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia hierarchiczność budowy organizmów na przykładzie człowieka omawia znaczenie makroelementów i wybranych mikroelementów (Fe, I, F) 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia słusność stwierdzenia, że pierwiastki są podstawowymi składnikami organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje kryterium podziału pierwiastków na podstawie różnych źródeł wiedzy wskazuje pokarmy, które są źródłem makroelementów i wybranych mikroelementów (Fe, I, F)
7.	Znaczenie wody dla organizmów		<ul style="list-style-type: none"> wymienia właściwości wody przedstawia budowę wody 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia właściwości wody wyjaśnia znaczenie wody 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje właściwości fizykochemiczne wody i ich znaczenie dla 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje związek między właściwościami wody a jej rolą w organizmie 	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza samodzielnie nietypowe doświadczenia dotyczące zmian

			<ul style="list-style-type: none"> wymienia funkcje wody ważne dla organizmów podaje znaczenie wody dla organizmów 	<p>dla organizmów</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia rolę wody w życiu organizmów na podstawie jej właściwości fizykochemicznych 	<p>organizmów</p> <ul style="list-style-type: none"> uzasadnia znaczenie wody dla organizmów określa, które właściwości wody odpowiadają za wskazane zjawiska, np. za unoszenie się lodu na powierzchni wody 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia i analizuje zawartość wody w różnych narządach człowieka 	<p>napięcia powierzchniowego wody oraz właściwie interpretuje wyniki</p>
8.	Węglowodany – budowa i znaczenie		<ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje węglowodany na cukry proste, dwucukry i wielocukry odróżnia cukry proste (glukozę, fruktozę, galaktozę, rybozę, deoksyrybozę) od dwucukrów (maltozy, laktozy, sacharozy) i wielocukrów (skrobi, glikogenu, celulozy) 	<ul style="list-style-type: none"> określa kryterium klasyfikacji węglowodanów omawia występowanie i znaczenie cukrów prostych, dwucukrów i wielocukrów wskazuje sposób wykrywania skrobi 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje i charakteryzuje wybranych cukry proste, dwucukry i wielocukry 	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza doświadczenie pozwalające wykryć skrobię w bulwie ziemniaka wyjaśnia funkcje poszczególnych cukrów 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, że wybrane węglowodany pełnią funkcję zapasową planuje doświadczenie mające na celu wykrycie skrobi w materiale biologicznym
9.	Białka – budulec życia		<ul style="list-style-type: none"> podaje nazwy białek (kolagen, keratyna, hemoglobina, mioglobina) wyróżnia białka proste i białka złożone podaje przykłady 	<ul style="list-style-type: none"> podaje kryteria klasyfikacji białek omawia funkcje wybranych białek 	<ul style="list-style-type: none"> odróżnia białka proste od białek złożonych 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje wybrane białka 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje związek budowy białek z ich funkcjami w organizmie człowieka

			białek prostych i białek złożonych • wymienia funkcje białek w organizmie człowieka				
10.	Właściwości i wykrywanie białek		<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>denaturacja</i> wymienia czynniki wywołujące denaturację białka opisuje doświadczenie pokazujące wpływ temperatury na białko 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega denaturacja białka określa warunki, w których zachodzi denaturacja białka klasyfikuje czynniki wywołujące denaturację, dzieląc je na czynniki fizyczne i czynniki chemiczne 	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza doświadczenie pokazujące wpływ temperatury na białko zgodnie z instrukcją 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje znaczenie denaturacji białek dla organizmów przewiduje skutki działania wysokiej temperatury na białka budujące organizm człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> planuje i przeprowadza doświadczenie dotyczące wpływu wysokiej temperatury na białko
11.	Lipidy – budowa i znaczenie		<ul style="list-style-type: none"> przedstawia lipidy proste i złożone wymienia funkcje lipidów podaje właściwości lipidów podaje funkcje cholesterolu 	<ul style="list-style-type: none"> podaje różnicę między lipidami prostymi a lipidami złożonymi odróżnia tłuszcze właściwe od wosków klasyfikuje kwasy tłuszczowe na kwasy nasycone i kwasy nienasycone określa 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje lipidy proste i lipidy złożone opisuje rolę cholesterolu w organizmie człowieka klasyfikuje lipidy ze względu na konsystencję i pochodzenie 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje poszczególne grupy lipidów omawia budowę fosfolipidów i jej znaczenie w ich położeniu w błonie biologicznej w błonie biologicznej 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje związek między obecnością podwójnych wiązań w kwasach tłuszczowych a właściwościami lipidów

				znaczenie biologiczne lipidów			
12.	Budowa i funkcje kwasów nukleinowych		<ul style="list-style-type: none"> wyróżnia rodzaje kwasów nukleinowych przedstawia znaczenie biologiczne kwasów nukleinowych podaje zasadę komplementarności określa lokalizację DNA i RNA w komórkach definiuje pojęcie <i>replikacja DNA</i> wymienia rodzaje RNA podaje inne funkcje nukleotydów 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje strukturę DNA i RNA wyjaśnia, na czym polega komplementarność zasad azotowych porównuje DNA z RNA wyjaśnia, na czym polega proces replikacji DNA 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje strukturę DNA i RNA podaje rolę biologiczną ATP porównuje różne rodzaje RNA 	<ul style="list-style-type: none"> omawia podobieństwa i różnice w strukturze DNA i RNA wyjaśnia znaczenie DNA jako nośnika informacji genetycznej 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady innych nukleotydów niż nukleotydy budujące DNA i RNA wykazuje, że ATP jest jednym z rodzajów nukleotydów i wyjaśnia jego rolę przedstawia funkcje innych nukleotydów (NAD⁺, FAD)
13. 14.		Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Chemiczne podstawy życia”					
Rozdział 3. Komórka							
15.	Budowa komórki eukariotycznej		<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>komórka</i> wyróżnia komórki prokariotyczne i eukariotyczne wymienia przykłady komórek 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje i opisuje różnice między komórkami eukariotycznymi (roślinnymi, grzybowymi i zwierzęcymi) podaje funkcje różnych komórek 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje kryterium podziału komórek ze względu na występowanie jądra komórkowego charakteryzuje funkcje struktur komórki eukariotycznej 	<ul style="list-style-type: none"> na podstawie mikrofotografii rozpoznaje, wskazuje i charakteryzuje struktury komórkowe wykazuje związek między budową organelli a ich funkcjami 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, dlaczego komórki mają niewielkie rozmiary wyjaśnia przyczyny różnic w budowie i funkcjonowaniu komórek

			prokariotycznych <ul style="list-style-type: none"> wskazuje na rysunku struktury komórki eukariotycznej i podaje ich nazwy wymienia elementy komórki eukariotycznej 	w zależności od miejsca ich występowania <ul style="list-style-type: none"> rysuje wybraną komórkę eukariotyczną na podstawie obserwacji mikroskopowej buduje model przestrzenny komórki eukariotycznej 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje komórki eukariotyczne 		
16.	Budowa i znaczenie błon biologicznych		<ul style="list-style-type: none"> wskazuje składniki błon biologicznych i podaje ich nazwy wymienia właściwości błon biologicznych wymienia podstawowe funkcje błon biologicznych i krótko je opisuje wymienia rodzaje transportu przez błony (transport bierny: dyfuzja prosta i dyfuzja ułatwiona; transport czynny, endocytoza i egzocytoza) definiuje pojęcia: <i>osmoza</i>, <i>dyfuzja</i>, <i>roztwór hipotoniczny</i>, 	<ul style="list-style-type: none"> omawia model budowy błony biologicznej wyjaśnia funkcje błon biologicznych wyjaśnia różnice między transportem biernym a transportem czynnym odróżnia endocytozę od egzocytozy analizuje schematy transportu substancji przez błony biologiczne stosuje pojęcia: <i>roztwór hipertoniczny</i>, <i>roztwór izotoniczny</i> i <i>roztwór</i> 	<ul style="list-style-type: none"> omawia właściwości błon biologicznych charakteryzuje rodzaje transportu przez błony biologiczne omawia rolę błony komórkowej porównuje osmozę z dyfuzją przedstawia skutki umieszczenia komórki roślinnej oraz komórki zwierzęcej w roztworach: hipotonicznym, izotonicznym i hipertonicznym wykazuje związek między 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje rozmieszczenie białek i lipidów w błonach biologicznych wyjaśnia rolę i właściwości błony komórkowej w procesach osmotycznych wykazuje związek między budową błony biologicznej a pełnionymi przez nią funkcjami przeprowadza doświadczenie mające na celu badanie wpływu roztworów o różnym stężeniu na zjawisko osmozy w 	<ul style="list-style-type: none"> planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące wpływ roztworów o różnym stężeniu na zjawisko osmozy wyjaśnia, dlaczego błona biologiczna jest selektywnie przepuszczalna i omawia, znaczenie tej cechy dla komórki

			<i>roztwór izotoniczny, roztwór hipertoniczny</i>	<i>hipotoniczny</i> • konstruuje tabelę, w której porównuje rodzaje transportu przez błonę biologiczną	budową błon a ich funkcjami	komórkach roślinnych • wyjaśnia na wybranych przykładach różnice między endocytozą a egzocytozą	
17.	Budowa i rola jądra komórkowego		<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia <i>chromatyna</i> i <i>chromosom</i> podaje budowę jądra komórkowego wymienia funkcje jądra komórkowego przedstawia budowę chromosomu 	<ul style="list-style-type: none"> identyfikuje elementy jądra komórkowego określa skład chemiczny chromatyny wyjaśnia funkcje poszczególnych elementów jądra komórkowego wymienia i identyfikuje kolejne etapy upakowania DNA w jądrze komórkowym rysuje skondensowany chromosom i wskazuje jego elementy 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje elementy jądra komórkowego charakteryzuje budowę chromosomu wyjaśnia znaczenie spiralizacji chromatyny w chromosomie wykazuje związek między budową jądra komórkowego a jego funkcją w komórce 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia przyczyny różnej liczby jąder komórkowych w komórkach eukariotycznych uzasadnia stwierdzenie, że jądro komórkowe odgrywa w komórce rolę kierowniczą 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia znaczenie upakowania DNA w jądrze komórkowym wyjaśnia, jakie znaczenie ma obecność porów jądrowych
18.	Składniki cytoplazmy		<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>cytozol</i> wymienia elementy mitochondrium i jego funkcje przedstawia budowę i funkcje rybosomów podaje funkcje 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje budowę i funkcje rybosomów oraz mitochondrium wyjaśnia funkcje cytoszkieletu charakteryzuje budowę i funkcje siateczki śródplazmatycznej, wakuoli, lizosomów oraz 	<ul style="list-style-type: none"> omawia funkcje wakuoli wyjaśnia, od czego zależą liczba i rozmieszczenie mitochondriów w komórce wyjaśnia rolę rybosomów w syntezie białek porównuje 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia różnicę między cytoplazmą a cytozolem wyjaśnia znaczenie lizosomów dla funkcjonowania komórek organizmu człowieka, np. dla układu 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje zależność między aktywnością metaboliczną komórki a liczbą i budową mitochondriów wyjaśnia związek między budową komórki a funkcją składników

			<p>cytozolu</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia składniki cytozolu wymienia funkcje cytoszkieletu wymienia elementy i funkcje siateczki śródplazmatycznej, wakuoli, lizosomów oraz aparatu Golgiego 	aparatu Golgiego	<p>siateczkę śródplazmatyczną szorstką z siateczką śródplazmatyczną gładką</p>	<p>odpornościowego</p> <ul style="list-style-type: none"> analizuje udział poszczególnych organelli w syntezie białek i ich transporcie poza komórkę 	cytoszkieletu
19.	Cykl komórkowy		<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>cykl komórkowy</i>, <i>mitoza</i>, <i>interfaza</i> przedstawia etapy cyklu komórkowego i podaje ich nazwy 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia rolę interfazy w cyklu życiowym komórki analizuje schemat przedstawiający zmiany ilości DNA i chromosomów w poszczególnych etapach cyklu komórkowego charakteryzuje cykl komórkowy 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia przebieg cyklu komórkowego wskazuje, w jaki sposób zmienia się ilość DNA w cyklu komórkowym 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia konieczność podwojenia ilości DNA przed podziałem komórki określa liczbę cząsteczek DNA w komórkach różnych organizmów w poszczególnych fazach cyklu komórkowego 	<ul style="list-style-type: none"> interpretuje zależność między występowaniem nowotworu a zaburzonym cyklem komórkowym
20.	Znaczenie mitozy, mejozy i apoptozy		<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia <i>mejoza</i> i <i>apoptoza</i> przedstawia istotę mitozy i mejozy przedstawia 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje efekty mejozy omawia na schemacie przebieg procesu apoptozy odrozdźnia po liczbie 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje zmiany liczby chromosomów w przebiegu mitozy i mejozy wyjaśnia, na czym polega 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zmiany zawartości DNA podczas mejozy wyjaśnia znaczenie mitozy i mejozy wyjaśnia, 	<ul style="list-style-type: none"> argumentuje konieczności zmian zawartości DNA podczas mejozy wyjaśnia związek między rozmnażaniem

			<p>znaczenie mitozy i mejozy w rozwoju i rozmnażaniu człowieka</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje różnicę między komórką haploidalną a komórką diploidalną 	<p>powstających komórek mitozę od mejozy</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje, który proces – mitozą czy mejozą – prowadzi do powstania gamet, uzasadnia swój wybór 	<p>apoptoza</p> <ul style="list-style-type: none"> przedstawia istotę różnicy między mitozą a mejozą określa znaczenie apoptozy dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu człowieka 	<p>dłaczego mejoza jest nazwana podziałem redukcyjnym</p>	<p>płciowym a zachodzeniem procesu mejozy</p> <ul style="list-style-type: none"> argumentuje, że proces apoptozy jest ważny dla prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka
21. 22.		Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Komórka”					
	Rozdział 4. Metabolizm						
23.	Kierunki przemian metabolicznych		<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>metabolizm</i>, <i>anabolizm</i>, <i>katabolizm</i> przedstawia rolę biologiczną ATP 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia rolę biologiczną ATP porównuje reakcje anaboliczne z reakcjami katabolicznymi 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia różnicę między procesami katabolicznymi a procesami anabolicznymi 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje, że procesy anaboliczne i procesy kataboliczne są ze sobą powiązane 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, w jaki sposób ATP sprzęga procesy metaboliczne uzasadnia kryteria podziału przemian metabolicznych
24.	Budowa i działanie enzymów		<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia <i>enzymy</i> i <i>energia aktywacji</i> przedstawia budowę enzymów podaje funkcje enzymów w komórce wymienia właściwości enzymów 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje budowę enzymów omawia właściwości enzymów przedstawia sposób działania enzymów wymienia etapy katalizy enzymatycznej przeprowadza doświadczenie 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie kształtu centrum aktywnego enzymu dla przebiegu reakcji enzymatycznej wyjaśnia mechanizm działania enzymów i ich właściwości 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia mechanizm katalizy enzymatycznej rozdziela właściwości enzymów wyjaśnia, w jaki sposób enzymy przyspieszają przebieg reakcji chemicznej 	<ul style="list-style-type: none"> interpretuje wyniki doświadczenia wykazującego wpływ enzymów z ananasa na białka zawarte w żelatynie

				wykazujące wpływ enzymów z ananasa na białka zawarte w żelatynie			
25.	Regulacja aktywności enzymów		<ul style="list-style-type: none"> wymienia podstawowe czynniki (pH, temperatura) wpływające na szybkość reakcji enzymatycznych 	<ul style="list-style-type: none"> omawia wpływ temperatury, wartości pH na działanie enzymów 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia wpływ temperatury i wartości pH na przebieg reakcji metabolicznej podaje wynik doświadczenia dotyczącego wpływu wysokiej temperatury na aktywność katalazy 	<ul style="list-style-type: none"> planuje i przeprowadza doświadczenie mające wykazać wpływ temperatury na aktywność katalazy w bulwach ziemniaka 	<ul style="list-style-type: none"> interpretuje i przewiduje wyniki doświadczenia dotyczącego wpływu różnych czynników na aktywność enzymów
26.	Oddychanie komórkowe. Oddychanie tlenowe		<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>oddychanie komórkowe</i> wymienia rodzaje oddychania komórkowego zapisuje równanie oddychania tlenowego wyróżnia substraty i produkty oddychania komórkowego określa znaczenie oddychania komórkowego dla 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia znaczenie oddychania komórkowego w pozyskiwaniu energii użytecznej biologicznie 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje substraty i produkty oddychania tlenowego wykazuje związek między budową mitochondrium a przebiegiem procesu oddychania tlenowego 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, że oddychanie komórkowe ma charakter kataboliczny przedstawia zysk energetyczny z utleniania jednej cząsteczki glukozy w trakcie oddychania tlenowego 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje związek między liczbą i budową mitochondriów a intensywnością oddychania tlenowego

			funkcjonowania organizmu				
27.	Procesy beztlenowego uzyskiwania energii		<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>fermentacja</i> wyróżnia substraty i produkty fermentacji mleczanowej wymienia organizmy przeprowadzające fermentację określa lokalizację fermentacji w komórce i ciele człowieka podaje przykłady zastosowania fermentacji mleczanowej i alkoholowej w życiu codziennym 	<ul style="list-style-type: none"> odróżnia fermentację mleczanową od fermentacji alkoholowej przedstawia przebieg poszczególnych etapów fermentacji mleczanowej omawia wykorzystanie fermentacji mleczanowej i alkoholowej w życiu człowieka określa warunki przebiegu fermentacji mleczanowej 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia przebieg fermentacji mleczanowej porównuje zysk energetyczny w oddychaniu tlenowym z zyskiem energetycznym z fermentacji mleczanowej 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje oddychanie tlenowe z fermentacją mleczanową tworzy i omawia schemat przebiegu fermentacji mleczanowej 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, dlaczego utlenianie tego samego substratu energetycznego w warunkach tlenowych dostarcza więcej energii niż w warunkach beztlenowych wyjaśnia, dlaczego w erytrocytach zachodzi fermentacja mleczanowa, a nie oddychanie tlenowe
28.	Inne procesy metaboliczne		<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>glikogenoliza</i> wskazuje miejsce, w którym zachodzi glikogenoliza wskazuje cukry jako główne źródło energii 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega glikogenoliza 	<ul style="list-style-type: none"> na podstawie analizy schematu przedstawia znaczenie glikogenolizy w przemianach energetycznych 	<ul style="list-style-type: none"> określa warunki i potrzebę zachodzenia glikogenolizy w organizmie człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> na podstawie schematu określa związek między przemianami glikogenu a oddychaniem tlenowym

29.		Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Metabolizm”
30.		

* zagadnienia spoza podstawy programowej

Autorka: Małgorzata Miękus