

Wymagania edukacyjne z biologii dla klasy pierwszej szkoły ponadpodstawowej – zakres podstawowy

Klasa 1 C, 1 D, 1 E

Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który nie opanował treści wymaganych na ocenę dopuszczającą.

Temat	Poziom wymagań				
	Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
1. Znaczenie nauk biologicznych					
1. Znaczenie nauk biologicznych	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcie biologii - wskazuje cechy organizmów - wymienia dziedziny życia, w których mają znaczenie osiągnięcia biologiczne - wykorzystuje różnorodne źródła i metody do pozyskiwania informacji 	<p>Uczeń:</p> <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 	<p>Uczeń:</p> <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 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia na czym polegają współczesne odkrycia biologiczne - analizuje w wpływ rozwoju nauk biologicznych na różne dziedziny życia - wyjaśnia, czym zajmują się różne dziedziny nauk biologicznych np. bioinformatyka 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wskazuje 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 pozyskanych z różnych źródeł, w tym internetowych
2. Zasady prowadzenia badań biologicznych	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia metody poznawania świata - definiuje pojęcia: <i>doświadczenie, obserwacja, teoria naukowa, problem badawczy, hipoteza, próba badawcza, próba kontrolna, wniosek</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - wskazuje różnice między obserwacją a doświadczeniem - rozróżnia problem badawczy od hipotezy - rozróżnia próbę badawczą od próby kontrolnej 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia, na czym polega różnica między obserwacją a doświadczeniem - formułuje główne etapy badań do konkretnych obserwacji i doświadczeń biologicznych 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje etapy prowadzenia badań biologicznych - ocenia poprawność zastosowanych procedur badawczych 	<ul style="list-style-type: none"> - określa warunki doświadczenia - właściwie planuje obserwacje i doświadczenia oraz interpretuje ich wyniki

	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia etapy badań biologicznych - wskazuje sposoby dokumentacji wyników badań biologicznych 	<ul style="list-style-type: none"> - odczytuje i analizuje informacje tekstowe, graficzne i liczbowe - odróżnia fakty od opinii 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia i omawia zasady prowadzenia i dokumentowania badań - planuje przykładową obserwację biologiczną - wykonuje dokumentację przykładowej obserwacji biologicznej 	<ul style="list-style-type: none"> - planuje, przeprowadza i dokumentuje proste doświadczenia biologiczne - interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne i liczbowe w typowych sytuacjach - formułuje wnioski - odnosi się do wyników uzyskanych przez innych badaczy 	<ul style="list-style-type: none"> - stosuje dwa rodzaje prób kontrolnych w przeprowadzonych doświadczeniach - wskazuje różnice między danymi ilościowymi a danymi jakościowymi
3. 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 układu optycznego i układu mechanicznego mikroskopu optycznego - wymienia cechy obrazu oglądanego pod mikroskopem optycznym - obserwuje pod mikroskopem optycznym gotowe preparaty 	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia zasady mikroskopowania - prowadzi samodzielne 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 mikroskopów optycznych i elektronowych - definiuje i stosuje pojęcie <i>zdolność rozdzielcza</i> przy opisie działania mikroskopów różnych typów 	<ul style="list-style-type: none"> - wykonuje samodzielnie preparaty mikroskopowe - przeprowadza obserwacje przygotowanych preparatów mikroskopowych - prawidłowo dokumentuje wyniki obserwacji preparatów mikroskopowych 	<ul style="list-style-type: none"> - planuje i przeprowadza nietypowe obserwacje - na podstawie różnych zdjęć, zamieszczonych w literaturze popularno-naukowej wskazuje, za pomocą jakiego mikroskopu uzyskano przedstawiony obraz oraz uzasadnia swój wybór - na podstawie różnych źródeł wiedzy objaśnia zastosowanie mikroskopów w diagnostyce chorób człowieka
2. Chemiczne podstawy życia					
1. Skład chemiczny organizmów. Makro- i mikroelementy	<ul style="list-style-type: none"> - klasyfikuje związki chemiczne na organiczne i nieorganiczne - wymienia związki budujące organizm - klasyfikuje pierwiastki na makroelementy i mikroelementy - 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 znaczenie wybranych makro- i mikroelementów 	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia hierarchiczność budowy organizmów na przykładzie człowieka - omawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów 	<ul style="list-style-type: none"> - uzasadnia słuszność stwierdzenia, że pierwiastki są podstawowymi składnikami organizmu 	<ul style="list-style-type: none"> - wskazuje kryterium podziału pierwiastków - na podstawie różnych źródeł wiedzy wskazuje pokarmy, które są źródłem makro- i mikroelementów
2. Znaczenie wody dla organizmów	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia właściwości wody - wymienia funkcje wody dla organizmów - podaje znaczenie wody dla organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia właściwości wody - wyjaśnia znaczenie wody dla organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> - charakteryzuje właściwości fizykochemiczne wody i ich znaczenie dla organizmów - uzasadnia znaczenie wody dla organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> - wskazuje związek między właściwościami wody a jej rolą w organizmie 	<ul style="list-style-type: none"> - przeprowadza samodzielnie nietypowe doświadczenia dotyczące zmian napięcia powierzchniowego wody

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

		wybranego czynnika na białko			
6. Lipidy – budowa i znaczenie	<ul style="list-style-type: none"> - klasyfikuje lipidy ze względu budowę cząsteczki - przedstawia budowę lipidów prostych i złożonych - nazywa wiązanie estrowe - wymienia znaczenie lipidów 	<ul style="list-style-type: none"> - podaje różnicę między lipidami prostymi a lipidami złożonymi - odróżnia tłuszcze właściwe od wosków - klasyfikuje kwasy tłuszczowe na nasycone i nienasycone - przedstawia klasyfikację lipidów – wskazuje kryterium tego podziału (konsystencja, pochodzenie) 	<ul style="list-style-type: none"> - charakteryzuje lipidy proste i lipidy złożone - przeprowadza doświadczenie wykrywania obecności lipidów w nasionach słonecznika - wskazuje związek między obecnością wiązań podwójnych w kwasach tłuszczowych a właściwościami lipidów 	<ul style="list-style-type: none"> - Porównuje poszczególne grupy lipidów - omawia budowę fosfolipidów i ich znaczenie w rozmieszczeniu w błonie biologicznej 	<ul style="list-style-type: none"> - Wyjaśnia związek między budową poszczególnych lipidów a funkcjami, które pełnią w organizmach - planuje i przeprowadza doświadczenia dotyczące wykrywania lipidów w materiale roślinnym
7. Budowa i funkcje kwasów nukleinowych	<ul style="list-style-type: none"> - wyróżnia rodzaje kwasów nukleinowych - wymienia elementy budowy nukleotydu DNA i RNA - przedstawia znaczenie DNA i RNA - określa lokalizację DNA i RNA w komórkach - wymienia wiązania występujące w DNA - definiuje pojęcie <i>replikacja DNA</i> - wymienia rodzaje RNA 	<ul style="list-style-type: none"> - charakteryzuje budowę DNA i RNA - wyjaśnia, na czym polega komplementarność zasad azotowych - wymienia inne rodzaje nukleotydów - wskazuje wiązania występujące w DNA - wyjaśnia, na czym polega proces replikacji DNA 	<ul style="list-style-type: none"> - charakteryzuje budowę chemiczną i przestrzenną DNA i RNA - odróżnia nukleotydy budujące DNA od nukleotydów budujących RNA 	<ul style="list-style-type: none"> - charakteryzuje podobieństwa i różnice w budowie 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 - wskazuje ATP jako jeden z rodzajów nukleotydów
3. Komórka					
1. Budowa komórki eukariotycznej	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcie <i>komórka</i> - wyróżnia komórki prokariotyczne i eukariotyczne - wymienia przykłady komórek prokariotycznych i eukariotycznych - wskazuje na rysunku i nazywa struktury komórki eukariotycznej - rozróżnia komórki: zwierzęcą, roślinną i grzybową - wymienia elementy budowy komórki eukariotycznej 	<ul style="list-style-type: none"> - wskazuje i opisuje różnice między komórkami eukariotycznymi - podaje funkcje różnych komórek w zależności od miejsca ich występowania - rysuje wybraną komórkę eukariotyczną na podstawie obserwacji mikroskopowej - buduje model przestrzenny komórki eukariotycznej 	<ul style="list-style-type: none"> - stosuje kryterium podziału komórek ze względu na występowanie jądra komórkowego - charakteryzuje funkcje struktur komórki eukariotycznej - porównuje komórki eukariotyczne - na podstawie schematów, rysunków, zdjęć i opisów wskazuje struktury komórkowe 	<ul style="list-style-type: none"> - na podstawie mikrofotografii rozpoznaje, wskazuje i charakteryzuje struktury komórkowe - wykonuje samodzielnie i obserwuje nietrwały preparat mikroskopowy 	<ul style="list-style-type: none"> - Wyjaśnia, dlaczego komórki mają niewielkie rozmiary - argumentuje i wyjaśnia przyczyny różnic w budowie i funkcjonowaniu komórek - wskazuje związek między budową organelli a ich funkcją

<p>2. Budowa i znaczenie błon biologicznych</p>	<ul style="list-style-type: none"> - nazywa i wskazuje składniki błon biologicznych - 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, egzocytoza) - definiuje pojęcia <i>osmoza</i>, <i>dyfuzja</i>, <i>roztwór hipotoniczny</i>, <i>roztwór izotoniczny</i>, <i>roztwór hipertoniczny</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 hipotoniczny</i>, <i>roztwór izotoniczny</i>, <i>roztwór hipertoniczny</i> - konstruuje tabelę, w której porównuje rodzaje transportu przez błonę biologiczną 	<ul style="list-style-type: none"> - omawia właściwości błon biologicznych - charakteryzuje rodzaje transportu przez błony biologiczne - wyjaśnia rolę błony komórkowej - porównuje zjawiska osmozy i dyfuzji - przedstawia skutki umieszczenia komórki roślinnej oraz komórki zwierzęcej w roztworach: hipotonicznym, izotonicznym, hipertonicznym - wskazuje związek między budową błon a ich funkcjami 	<ul style="list-style-type: none"> - Analizuje rozmieszczenie białek i lipidów w błonach biologicznych - wyjaśnia rolę i właściwości błony komórkowej i tonoplastu w procesach osmotycznych - wskazuje związek między budową błony biologicznej a pełnionymi przez nią funkcjami - planuje doświadczenie mające na celu badanie wpływu roztworów o różnym stężeniu na zjawisko osmozy w komórkach roślinnych - na wybranych przykładach wyjaśnia różnice między endocytozą a egzocytozą 	<ul style="list-style-type: none"> - Planuje i przeprowadza doświadczenie dotyczące transportu substancji przez błony biologiczne - wyjaśnia, dlaczego błona biologiczna jest selektywnie przepuszczalna i omawia jakie to znaczenie dla komórki
<p>3. Budowa i rola jądra komórkowego</p>	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia <i>chromatyna</i>, <i>chromosom</i> - podaje budowę jądra komórkowego - wymienia funkcję jądra komórkowego - przedstawia budowę chromosomu 	<ul style="list-style-type: none"> - identyfikuje elementy budowy jądra komórkowego - określa skład chemiczny chromatyny - wyjaśnia funkcje poszczególnych elementów jądra komórkowego - wymienia i identyfikuje kolejne etapy upakowania DNA w jądrze komórkowym - rysuje skondensowany chromosom i wskazuje elementy jego budowy 	<ul style="list-style-type: none"> - charakteryzuje elementy jądra komórkowego - charakteryzuje budowę chromosomu - wyjaśnia znaczenie spiralizacji chromatyny w chromosomie - wyjaśnia związek między budową jądra komórkowego a jego funkcją w komórce 	<ul style="list-style-type: none"> - dowodzi przyczyn zawartości 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
<p>4. Składniki cytoplazmy</p>	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcie cytozol - wymienia składniki cytozolu - podaje funkcję cytozolu - wymienia funkcje cytoszkieletu - podaje budowę oraz funkcje mitochondriów, siateczki 	<ul style="list-style-type: none"> - Wyjaśnia funkcje cytoszkieletu - charakteryzuje budowę i funkcję siateczki śródplazmatycznej, rybosomów, wakuoli, 	<ul style="list-style-type: none"> - Wyjaśnia, na czym polega funkcjonalne powiązanie między rybosomami, siateczką śródplazmatyczną, aparatem Golgiego a błoną komórkową - omawia funkcje wakuoli 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia związek między budową a funkcją składników cytoszkieletu - przedstawia błony wewnątrzkomórkowe jako zintegrowany system strukturalno-funkcjonalny 	<ul style="list-style-type: none"> - określa zależność między aktywnością metaboliczną komórki a ilością i budową mitochondriów - wyjaśnia role przedziałów komórkowych w wytwarzanych przez nie

	<p>śródpłazmatycznej, rybosomów, wakuoli, lizosomów, aparatu Golgiego</p>	<p>lizosomów, aparatu Golgiego, mitochondrium</p> <ul style="list-style-type: none"> - omawia funkcje systemu błon wewnątrzkomórkowych - definiuje przedziałowość (kompartimentację) 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia, od czego zależy liczba i rozmieszczenie mitochondriów w komórce - porównuje siateczkę śródpłazmatyczną szorstką z siateczką śródpłazmatyczną gładką - wyjaśnia rolę rybosomów w syntezie białek - wyjaśnia rolę tonoplastu komórek roślinnych w procesach osmotycznych 	<p>oraz określa jego rolę w kompartmentacji komórki</p> <ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia znaczenie lizosomów dla funkcjonowania komórek organizmu człowieka, np. układu odpornościowego - analizuje udział poszczególnych organelli w określa zależność syntezy i transporcie białek poza komórkę 	<p>różnych substancjach np. enzymach</p>
5. Cykl komórkowy	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia pojęcia <i>cykl komórkowy</i>, <i>mitoza</i>, <i>cytokineza</i> - przedstawia i nazywa etapy cyklu komórkowego 	<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
6. Znaczenie mitozy, mejozy i apoptozy	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia mejoza, apoptoza - przedstawia istotę mitozy i mejozy - przedstawia znaczenie mitozy i mejozy - wskazuje różnicę między komórką haploidalną a komórką diploidalną 	<ul style="list-style-type: none"> - opisuje etapy mejozy - omawia na schemacie przebieg procesu apoptozy - rozróżnia po liczbie powstających komórek mitozę od mejozy - wskazuje, który proces – mitoza czy mejoza – prowadzi do powstania gamet, uzasadnia swój wybór 	<ul style="list-style-type: none"> - porównuje zmiany liczby chromosomów w przebiegu mitozy i mejozy - wyjaśnia, na czym polega apoptoza - przedstawia istotną różnicę między mitozą i mejozą - określa znaczenie apoptozy w prawidłowym rozwoju organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia zmiany zawartości DNA podczas mejozy - wyjaśnia znaczenie mitozy i mejozy - wyjaśnia dlaczego mejoza jest nazywana podziałem redukcyjnym 	<ul style="list-style-type: none"> - Argumentuje konieczność zmiany zawartości DNA podczas mejozy - wyjaśnia związek między rozmnażaniem płciowym a zachodzeniem procesu mejozy - argumentuje, że proces apoptozy jest ważny dla prawidłowego funkcjonowania organizmu
4. Metabolizm					
1. Kierunki przemian metabolicznych	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia <i>metabolizm</i>, <i>anabolizm</i>, <i>katabolizm</i> - wymienia nośniki energii i elektronów w komórce - przedstawia budowę ATP - podaje funkcje ATP - definiuje szlak metaboliczny i cykl metaboliczny 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia cechy ATP i jego znaczenie w procesach metabolicznych - przedstawia rolę przenośników elektronów - odróżnia na ilustracji szlak metaboliczny od cyklu metabolicznego 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia różnicę między procesami katabolicznymi a procesami anabolicznymi - charakteryzuje szlak metaboliczny i cykl metaboliczny - omawia przemiany ATP w ADP 	<ul style="list-style-type: none"> - Wykazuje związek między budową ATP a jego rolą biologiczną - wykazuje, że procesy anaboliczne i kataboliczne są ze sobą powiązane - porównuje przebieg szlaków metabolicznych 	<ul style="list-style-type: none"> - Wyjaśnia, w jaki sposób ATP sprzęga procesy metaboliczne - definiuje i uzasadnia kryteria podziału przemian metabolicznych

				z przebiegiem cykli metabolicznych	
2. Budowa i działanie enzymów	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia: <i>enzym, katalizator, kataliza enzymatyczna, energia aktywacji, centrum aktywne, kompleks enzym-substrat</i> - przedstawia budowę enzymów - podaje rolę 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 wykazujące wpływ enzymów z ananasa na białka zawarte w żelatynie 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia znaczenie kształtu centrum aktywnego enzymu dla przebiegu reakcji enzymatycznej - wyjaśnia mechanizm działania i właściwości enzymów - wyjaśnia sposób przyspieszenia przebiegu reakcji chemicznej przez enzymy 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia mechanizm katalizy enzymatycznej - rozróżnia właściwości enzymów 	<ul style="list-style-type: none"> - interpretuje wyniki przeprowadzonego doświadczenia wykazującego wpływ enzymów z ananasa na białka zawarte w żelatynie
3. Regulacja aktywności enzymów	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia: <i>inhibitor, aktywator, ujemne sprzężenie zwrotne</i> - wymienia podstawowe czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznych - podaje rolę aktywatorów i inhibitorów enzymów - przedstawia sposoby regulacji aktywności enzymów 	<ul style="list-style-type: none"> - określa, na czym polega inhibicja aktywacja, ujemne sprzężenie zwrotne - opisuje wpływ aktywatorów i inhibitorów na przebieg reakcji enzymatycznej - omawia wpływ temperatury, wartości pH i stężenia substratu na działanie enzymów - przeprowadza doświadczenie badające wpływ temperatury na aktywność katalazy 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia wpływ stężenia substratu, temperatury wartości pH na przebieg reakcji metabolicznej - porównuje mechanizm działania inhibitorów odwracalnych z mechanizmem działania inhibitorów nieodwracalnych - interpretuje wyniki doświadczenia dotyczącego wpływu wysokiej temperatury na aktywność katalazy 	<ul style="list-style-type: none"> - planuje i przeprowadza doświadczenie mające wykazać wpływ dowolnego czynnika na aktywność enzymu - wyjaśnia mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego jako sposobu regulacji przebiegu szlaków metabolicznych 	<ul style="list-style-type: none"> - interpretuje i przewiduje wyniki doświadczenia wpływu różnych czynników na aktywność enzymów
4. Oddychanie komórkowe. Oddychanie tlenowe	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcie <i>oddychanie komórkowe</i> - wymienia rodzaje oddychania komórkowego - zapisuje reakcję oddychania tlenowego - określa znaczenie oddychania komórkowego dla funkcjonowania organizmu - wymienia etapy oddychania tlenowego 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje na podstawie schematu przebieg glikolizy, reakcji pomostowej, cyklu Krebsa i łańcucha oddechowego - przedstawia rolę przenośników elektronów w procesie oddychania tlenowego - omawia czynniki wpływające na 	<ul style="list-style-type: none"> - wskazuje substraty i produkty poszczególnych etapów oddychania tlenowego - wskazuje związek między budową mitochondrium a przebiegiem procesu oddychania tlenowego - omawia przebieg poszczególnych etapów oddychania tlenowego 	<ul style="list-style-type: none"> - uzasadnia, że oddychanie komórkowe ma charakter kataboliczny - wskazuje miejsca syntezy ATP w procesie oddychania tlenowego - przedstawia zysk energetyczny z utleniania jedne cząsteczki glukozy w trakcie oddychania tlenowego 	<ul style="list-style-type: none"> - porównuje zysk energetyczny w poszczególnych etapach oddychania tlenowego - wyjaśnia, dlaczego łańcuch oddechowy zachodzi wyłącznie w warunkach tlenowych

	<ul style="list-style-type: none"> - lokalizuje epaty oddychania tlenowego w komórce - wymienia czynniki wpływające na intensywność oddychania tlenowego 	intensywność oddychania tlenowego		<ul style="list-style-type: none"> - wskazuje związek między liczbą i budową mitochondriów w intensywności oddychania tlenowego 	
5. Procesy beztlenowego uzyskiwania energii	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcie <i>fermentacja</i> - wymienia rodzaje fermentacji - wymienia organizmy przeprowadzające fermentację - określa lokalizację fermentacji w komórce i ciele człowieka - nazywa etapy fermentacji - podaje zastosowanie fermentacji 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 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia przebieg poszczególnych etapów fermentacji mleczanowej - porównuje i wyjaśnia różnicę między zyskiem energetycznym w oddychaniu tlenowym a zyskiem energetycznym fermentacji mleczanowej - określa warunki zachodzenia fermentacji - przedstawia różnice w przebiegu fermentacji mleczanowej i alkoholowej - wskazuje miejsce i rolę przenośników elektronów w procesie fermentacji 	<ul style="list-style-type: none"> - porównuje drogi przemian pirogronianu w fermentacji i oddychaniu tlenowym - porównuje oddychanie tlenowe z fermentacją mleczanową - tworzy i omawia schemat przebiegu fermentacji 	<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
6. Inne procesy metaboliczne	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia składniki pokarmowe jako źródła energii - definiuje pojęcia <i>glukoneogeneza</i>, <i>glikogenoliza</i> - wskazuje miejsce i zarys przebiegu przemian białek i tłuszczów w organizmie człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia, na czym polegają glukoneogeneza, glikogenoliza - przedstawia rolę składników pokarmowych jako źródła energii - określa warunki i potrzebę zachodzenia w organizmie człowieka glukoneogenezy, glikogenolizy - podaje znaczenia procesu utleniania kwasów tłuszczowych 	<ul style="list-style-type: none"> - omawia znaczenie utleniania kwasów tłuszczowych - na podstawie schematów omawia przebieg utleniania kwasów tłuszczowych, przemian białek i glukoneogenezy - wyjaśnia, w jakich sytuacjach dochodzi do przemian tłuszczów i białek w komórkach człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia różnicę między glukoneogenezą a glikogenolizą - wyjaśnia przebieg rozkładu białek, cukrów i tłuszczów - określa znaczenie acetylo-CoA w przebiegu różnych szlaków metabolicznych - wyjaśnia, w jaki sposób organizm pozyskuje energię ze składników pokarmowych - na podstawie schematu przemian metabolicznych określa powiązania między glukoneogenezą a glikogenolizą, oddychaniem tlenowym oraz utlenianiem kwasów tłuszczowych 	<ul style="list-style-type: none"> - Wykazuje związek między procesami metabolicznymi (utleniania kwasów tłuszczowych, glukoneogenezy, glikogenolizy) a pozyskiwaniem energii przez komórkę

