**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** | | | | | | | |
|  | **Znaczenie nauk biologicznych** |  | | | • definiuje pojęcie *biologia*  • wskazuje cechy organizmów  • wymienia dziedziny życia, w których mają znaczenie osiągnięcia biologiczne  • wykorzystuje różnorodne źródła  i metody do pozyskiwania informacji | • 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 | • 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 | • 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 | • 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 |
|  | **Zasady prowadzenia badań biologicznych** |  | | | • wymienia metody poznawania świata  • definiuje pojęcia: *doświadczenie*, *obserwacja*, *teoria naukowa*, *problem* *badawczy*, *hipoteza*, *próba* *badawcza*, *próba kontrolna,* *wniosek*  • wymienia etapy badań biologicznych  • wskazuje sposoby dokumentacji wyników badań biologicznych | • wskazuje różnicę między obserwacją  a doświadczeniem  • odróżnia problem badawczy od hipotezy  • odróżnia próbę badawczą od próby kontrolnej  • odczytuje i analizuje informacje tekstowe, graficzne i liczbowe  • odróżnia fakty  od opinii | • wyjaśnia, na czym polega różnica między obserwacją  a doświadczeniem  • formułuje główne etapy badań do konkretnych obserwacji  i doświadczeń biologicznych  • wyjaśnia i omawia zasady prowadzenia  i dokumentowania badan biologicznych  • planuje przykładową obserwację biologiczną  • wykonuje dokumentację przykładowej obserwacji biologicznej | • analizuje etapy prowadzenia badań biologicznych  • 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 | • określa warunki doświadczenia  • właściwie planuje obserwacje  i doświadczenia oraz interpretuje ich wyniki  • stosuje dwa rodzaje prób kontrolnych (pozytywną  i negatywną\*)  w przeprowadzanych doświadczeniach  • wskazuje różnice między danymi ilościowymi a danymi jakościowymi |
|  | **Obserwacje biologiczne** |  | | | • 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 gotowe preparaty pod mikroskopem optycznym | • przedstawia zasady mikroskopowania  • prowadzi samodzielnie obserwacje makro-  i mikroskopowe  • oblicza powiększenie mikroskopu | • wyjaśnia sposób działania mikroskopów: optycznego i elektronowego  • porównuje działanie mikroskopu optycznego z działaniem mikroskopu elektronowego  • wymienia zalety  i wady mikroskopów optycznych oraz mikroskopów elektronowych | • wykonuje samodzielnie preparaty mikroskopowe  • przeprowadza obserwację przygotowanych preparatów mikroskopowych  • poprawnie dokumentuje wyniki obserwacji preparatów mikroskopowych | • planuje  i przeprowadza nietypowe obserwacje  • na podstawie różnych zdjęć zamieszczonych w literaturze popularno-naukowej określa, za pomocą jakiego mikroskopu uzyskano przedstawiony obraz, oraz uzasadnia swój wybór  • na podstawie różnych źródeł wiedzy objaśnia zastosowanie mikroskopów  w diagnostyce chorób człowieka |
|  |  | | | **Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Badania biologiczne”** | | | | | |
|  | | | **Rozdział 2. Chemiczne podstawy życia** | | | | | | |
|  | **Skład chemiczny organizmów** |  | | | • klasyfikuje związki chemiczne  na organiczne  i nieorganiczne  • wymienia związki budujące organizm  • klasyfikuje pierwiastki  na makroelementy  i mikroelementy (Fe, I, F)  • wymienia pierwiastki biogenne | • definiuje pojęcie *pierwiastki biogenne*  • wyjaśnia pojęcia *makroelementy* i *mikroelementy*  • wymienia występowanie i znaczenie makroelementów  i wybranych mikroelementów (Fe, I, F) | • przedstawia hierarchiczność budowy organizmów  na przykładzie człowieka  • omawia znaczenie makroelementów  i wybranych mikroelementów (Fe, I, F) | • uzasadnia słuszność stwierdzenia, że pierwiastki są podstawowymi składnikami organizmów | • wskazuje kryterium podziału pierwiastków  • na podstawie różnych źródeł wiedzy wskazuje pokarmy, które są źródłem makroelementów  i wybranych mikroelementów (Fe, I, F) |
|  | **Znaczenie wody  dla organizmów** |  | | | • wymienia właściwości wody  • przedstawia budowę wody  • wymienia funkcje wody ważne dla organizmów  • podaje znaczenie wody dla organizmów | • przedstawia właściwości wody  • wyjaśnia znaczenie wody dla organizmów  • wyjaśnia rolę wody  w życiu organizmów na podstawie jej właściwości fizykochemicznych | • charakteryzuje właściwości fizykochemiczne wody i ich znaczenie dla organizmów  • uzasadnia znaczenie wody dla organizmów  • określa, które właściwości wody odpowiadają za wskazane zjawiska, np. za unoszenie się lodu na powierzchni wody | • wykazuje związek między właściwościami wody a jej rolą  w organizmie  • przedstawia  i analizuje zawartość wody w różnych narządach człowieka | • przeprowadza samodzielnie nietypowe doświadczenia dotyczące zmian napięcia powierzchniowego wody oraz właściwie interpretuje wyniki |
|  | **Węglowodany – budowa i znaczenie** |  | | | • 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) | • określa kryterium klasyfikacji węglowodanów  • omawia występowanie i znaczenie cukrów prostych, dwucukrów  i wielocukrów  • wskazuje sposób wykrywania skrobi | • porównuje  i charakteryzuje wybranech cukry proste, dwucukry  i wielocukry | • przeprowadza doświadczenie pozwalające wykryć skrobię w bulwie ziemniaka  • wyjaśnia funkcje poszczególnych cukrów | • uzasadnia, że wybrane węglowodany pełnią funkcję zapasową  • planuje doświadczenie mające na celu wykrycie skrobi  w materiale biologicznym |
|  | **Białka – budulec życia** |  | | | • podaje nazwy białek (kolagen, keratyna, hemoglobina, mioglobina)  • wyróżnia białka proste i białka złożone  • podaje przykłady białek prostych  i białek złożonych  • wymienia funkcje białek w organizmie człowieka | • podaje kryteria klasyfikacji białek  • omawia funkcje wybranych białek | • odróżnia białka proste od białek złożonych | • charakteryzuje wybrane białka | • wykazuje związek budowy białek z ich funkcjami  w organizmie człowieka |
|  | **Właściwości**  **i wykrywanie białek** |  | | | • definiuje pojęcie *denaturacja*  • wymienia czynniki wywołujące denaturację białka  • opisuje doświadczenie pokazujące wpływ temperatury  na białko | • 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 | • przeprowadza doświadczenie pokazujące wpływ temperatury  na białko zgodnie  z instrukcją | • wskazuje znaczenie denaturacji białek dla organizmów  • przewiduje skutki działania wysokiej temperatury na białka budujące organim człowieka | • planuje  i przeprowadza doświadczenie dotyczące wpływu wysokiej temperatury  na białka |
|  | **Lipidy – budowa**  **i znaczenie** |  | | | • przedstawia lipidy proste i złożone  • wymienia funkcje lipidów  • podaje właściwości lipidów  • podaje funkcje choresterolu | • podaje różnicę między lipidami prostymi a lipidami złożonymi  • odróżnia tłuszcze właściwe od wosków  • klasyfikuje kwasy tłuszczowe na kwasy nasycone i kwasy nienasycone  • określa znaczenie biologiczne lipidów | • charakteryzuje lipidy proste i lipidy złożone  • opisuje rolę cholesterolu  w organizmie człowieka  • klasyfikuje lipidy  ze względu  na konsystencję  i pochodzenie | • porównuje poszczególne grupy lipidów  • omawia budowę fosfolipidów i jej znaczenie w ich położeniu w błonie biologicznej w błonie biologicznej | • wskazuje związek między obecnością podwójnych wiązań  w kwasach tłuszczowych  a właściwościami lipidów |
|  | **Budowa i funkcje kwasów nukleinowych** |  | | | • wyróżnia rodzaje kwasów nukleinowych  • przedstawia znaczenie biologiczne kwasów nukleinowych  • podaje zasadę komplementarności  • określa lokalizację DNA i RNA  w komórkach  • definiuje pojęcie *replikacja DNA*  • wymienia rodzaje RNA  • podaje inne funkcje nukleotydów | • charakteryzuje strukturę DNA i RNA  • wyjaśnia, na czym polega komplementarność zasad azotowych  • porównuje DNA  z RNA  • wyjaśnia, na czym polega proces replikacji DNA | • charakteryzuje strukturę DNA  i RNA  • podaje rolę biologiczną ATP  • porównuje różne rodzaje RNA | • omawia podobieństwa  i różnice w strukturze DNA i RNA  • wyjaśnia znaczenie DNA jako nośnika informacji genetycznej | • 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) |
|  |  | | | **Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Chemiczne podstawy życia”** | | | | | |
|  | | | **Rozdział 3. Komórka** | | | | | | |
|  | **Budowa komórki eukariotycznej** |  | | | • definiuje pojęcie *komórka*  • wyróżnia komórki prokariotyczne  i eukariotyczne  • wymienia przykłady komórek prokariotycznych  • wskazuje na rysunku struktury komórki eukariotycznej  i podaje ich nazwy  • wymienia elementy komórki eukariotycznej | • wskazuje i opisuje różnice między komórkami eukariotycznymi (roślinnymi, grzybowymi  i zwierzęcymi)  • podaje funkcje różnych komórek  w zależności  od miejsca ich występowania  • rysuje wybraną komórkę eukariotyczną  na podstawie obserwacji mikroskopowej  • buduje model przestrzenny komórki eukariotycznej | • stosuje kryterium podziału komórek  ze względu na występowanie jądra komórkowego  • charakteryzuje funkcje struktur komórki eukariotycznej  • porównuje komórki eukariotyczne | • na podstawie mikrofotografii rozpoznaje, wskazuje i charakteryzuje struktury komórkowe  • wykazuje związek między budową organelli a ich funkcjami | • wyjaśnia, dlaczego komórki mają niewielkie rozmiary  • wyjaśnia przyczyny różnic w budowie  i funkcjonowaniu komórek |
|  | **Budowa i znaczenie błon biologicznych** |  | | | • 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: *osmoza*, *dyfuzja*, *roztwór* *hipotoniczny*, *roztwór* *izotoniczny*, *roztwór* *hipertoniczny* | • 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: *roztwór hipertoniczny*, *roztwór izotoniczny* i *roztwór hipotoniczny*  • konstruuje tabelę,  w której porównuje rodzaje transportu przez błonę biologiczną | • 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 budową błon a ich funkcjami | • 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 komórkach roślinnych  • wyjaśnia  na wybranych przykładach różnice między endocytozą  a egzocytozą | • planuje  i przeprowadza doświadczenie wykazujące wpływ roztworów o różnym stęzeniu na zjawisko osmozy  • wyjaśnia, dlaczego błona biologiczna jest selektywnie przepuszczalna  i omawia, znaczenie tej cechy dla komórki |
|  | **Budowa i rola jądra komórkowego** |  | | | • definiuje pojęcia *chromatyna*  i *chromosom*  • podaje budowę jądra komórkowego  • wymienia funkcje jądra komórkowego  • przedstawia budowę chromosomu | • 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 | • charakteryzuje elementy jądra komórkowego  • charakteryzuje budowę chromosomu  • wyjaśnia znaczenie spiralizacji chromatyny  w chromosomie  • wykazuje związek między budową jądra komórkowego a jego funkcją  w komórce | • wyjaśnia przyczyny różnej liczby jąder komórkowych  w komórkach eukariotycznych  • uzasadnia stwierdzenie, że jądro komórkowe odgrywa w komórce rolę kierowniczą | • uzasadnia znaczenie upakowania DNA  w jądrze komórkowym  • wyjaśnia, jakie znaczenie ma obecność porów jądrowych |
|  | **Składniki cytoplazmy** |  | | | • definiuje pojęcie *cytozol*   * wymienia elementy mitochondrium  i jego funkcje * przedstawia budowę i funkcje rybosomów * podaje funkcje cytozolu * wymienia składniki cytozolu * wymienia funkcje cytoszkieletu * wymienia elementy  i funkcje siateczki śródplazmatycznej, wakuoli, lizosomów oraz aparatu Golgiego | • charakteryzuje budowę i funkcje rybosomów oraz mitochondrium  • wyjaśnia funkcje cytoszkieletu  • charakteryzuje budowę i funkcje siateczki śródplazmatycznej, wakuoli, lizosomów oraz aparatu Golgiego | • omawia funkcje wakuoli  • wyjaśnia, od czego zależą liczba  i rozmieszczenie mitochondriów  w komórce  • wyjaśnia rolę rybosomów  w syntezie białek  • porównuje siateczkę śródplazmatyczną szorstką z siateczką śródplazmatyczną gładką | * wyjaśnia różnicę między cytoplazmą  a cytozolem   • wyjaśnia znaczenie lizosomów dla funkcjonowania komórek organizmu człowieka, np. dla układu odpornościowego   * analizuje udział poszczególnych organelli w syntezie białek i ich transporcie poza komórkę | • wykazuje zależność między aktywnością metaboliczną komórki  a liczbą i budową mitochondriów   * wyjaśnia związek między budową komórki a funkcją składników cytoszkieletu |
|  | **Cykl komórkowy** |  | | | • definiuje pojęcia: *cykl komórkowy*, *mitoza, interfaza*  • przedstawia etapy cyklu komórkowego i podaje ich nazwy | • wyjaśnia rolę interfazy w cyklu życiowym komórki  • analizuje schemat przedstawiający zmiany ilości DNA  i chromosomów  w poszczególnych etapach cyklu komórkowego  • charakteryzuje cykl komórkowy | • wyjaśnia przebieg cyklu komórkowego  • wskazuje, w jaki sposób zmienia się ilość DNA w cyklu komórkowym | • uzasadnia konieczność podwojenia ilości DNA przed podziałem komórki  • określa liczbę cząsteczek DNA  w komórkach różnych organizmów  w poszczególnych fazach cyklu komórkowego | • interpretuje zależność między występowaniem nowotworu  a zaburzonym cyklem komórkowym |
|  | **Znaczenie mitozy, mejozy i apoptozy** |  | | | • definiuje pojęcia *mejoza* i *apoptoza*  • przedstawia istotę mitozy i mejozy  • przedstawia znaczenie mitozy  i mejozy w rozwoju  i rozmnażaniu człowieka  • wskazuje różnicę między komórką haploidalną  a komórką diploidalną | • opisuje efekty mejozy  • omawia na schemacie przebieg procesu apoptozy  • odrozróżnia po liczbie powstających komórek mitozę od mejozy  • wskazuje, który proces – mitoza czy mejoza – prowadzi do powstania gamet, uzasadnia swój wybór | • porównuje zmiany liczby chromosomów w przebiegu mitozy  i mejozy  • wyjaśnia, na czym polega apoptoza  • przedstawia istotę różnicy między mitozą a mejozą  • określa znaczenie apoptozy dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu człowieka | • wyjaśnia zmiany zawartości  DNA podczas mejozy  • wyjaśnia znaczenie mitozy i mejozy  • wyjaśnia, dlaczego mejoza jest nazwana podziałem redukcyjnym | • argumentuje konieczności zmian zawartości DNA podczas mejozy  • wyjaśnia związek między rozmnażaniem płciowym a zachodzeniem procesu mejozy  • argumentuje, że proces apoptozy jest ważny dla prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka |
|  |  | | | **Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Komórka”** | | | | | |
|  | | | **Rozdział 4. Metabolizm** | | | | | | |
|  | **Kierunki przemian metabolicznych** |  | | | • definiuje pojęcia: *metabolizm*, *anabolizm*, *katabolizm*  • przedstawia rolę biologiczną ATP | • wyjaśnia rolę biologiczną ATP   * porównuje reakcje anaboliczne  z reakcjami katabolicznymi | • wyjaśnia różnicę między procesami katabolicznymi  a procesami anabolicznymi | • wykazuje, że procesy anaboliczne  i procesy kataboliczne są ze sobą powiązane | • wyjaśnia, w jaki sposób ATP sprzęga procesy metaboliczne  • uzasadnia kryteria podziału przemian metabolicznych |
|  | **Budowa i działanie enzymów** |  | | | • definiuje pojęcia *enzymy* i *energia* *aktywacji*  • przedstawia budowę enzymów  • podaje funkcje enzymów  w komórce  • wymienia właściwości enzymów | • 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 | • wyjaśnia znaczenie kształtu centrum aktywnego enzymu dla przebiegu reakcji enzymatycznej  • wyjaśnia mechanizm działania enzymów  i ich właściwości | • wyjaśnia mechanizm katalizy enzymatycznej  • rozróżnia właściwości enzymów   * wyjaśnia, w jaki sposób enzymy przyspieszają przebieg reakcji chemicznej | • interpretuje wyniki doświadczenia wykazującego wpływ enzymów z ananasa  na białka zawarte  w żelatynie |
|  | **Regulacja aktywności enzymów** |  | | | • wymienia podstawowe czynniki (pH, temperatura) wpływające na szybkość reakcji enzymatycznych | • omawia wpływ temperatury, wartości pH na działanie enzymów | • wyjaśnia wpływ temperatury  i wartości pH  na przebieg reakcji metabolicznej  • podaje wynik doświadczenia dotyczącego wpływu wysokiej temperatury  na aktywność katalazy | • planuje i przeprowadza doświadczenie mające wykazać wpływ temepratury  na aktywność katalazy w bulwach ziemniaka | • interpretuje i przewiduje wyniki doświadczenia dotyczącego wpływu różnych czynników  na aktywność enzymów |
|  | **Oddychanie komórkowe.**  **Oddychanie tlenowe** |  | | | • definiuje pojęcie *oddychanie komórkowe*  • wymienia rodzaje oddychania komórkowego  • zapisuje równanie oddychania tlenowego   * wyróżnia substraty  i produkty oddychania komórkowego   • określa znaczenie oddychania komórkowego dla funkcjonowania organizmu | * przedstawia znaczenie oddychania komórkowego  w pozyskiwaniu energii użytecznej biologicznie | • wskazuje substraty  i produkty oddychania tlenowego  • wykazuje związek między budową mitochondrium  a przebiegiem procesu oddychania tlenowego | • uzasadnia, że oddychanie komórkowe ma charakter kataboliczny  • przedstawia zysk energetyczny  z utleniania jednej cząsteczki glukozy  w trakcie oddychania tlenowego | • wykazuje związek między liczbą i budową mitochondriów  a intensywnością oddychania tlenowego |
|  | **Procesy beztlenowego uzyskiwania energii** |  | | | • definiuje pojęcie *fermentacja*  • 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 | • 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 | • wyjaśnia przebieg fermentacji mleczanowej  • porównuje zysk energetyczny  w oddychaniu tlenowym z zyskiem energetycznym  z fermentacji mleczanowej | • porównuje oddychanie tlenowe  z fermentacją mleczanową  • tworzy i omawia schemat przebiegu fermentacji mleczanowej | • 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 |
|  | **Inne procesy metaboliczne** |  | | | • definiuje pojęcie *glikogenoliza*  • wskazuje miejsce,  w którym zachodzi glikogenoliza   * wskazuje cukry jako główne źródło energii | •wyjaśnia, na czym polega glikogenoliza | • na podstawie analizy schematu przedstawia znaczenie glikogenolizy w przemianach energetycznych | * określa warunki i potrzebę zachodzenia glikogenolizy w organizmie człowieka | * na podstawie schematu określa związek między przemianami glikogenu a oddychaniem tlenowym |
|  |  | | | **Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Metabolizm”** | | | | | |

\* zagadnienia spoza podstawy programowej

*Autorka: Małgorzata Miękus*