**Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny z przedmiotu:
Przedmiotowe Zasady Oceniania**

1. Na rozpoczynających się zajęciach biologii nauczyciel zapoznaje uczniów z wymaganiami edukacyjnymi.
2. Każdy uczeń uczestniczący w zajęciach otrzyma w ciągu jednego półrocza minimum 3 oceny z różnych form aktywności.
3. Oceny bieżące uczeń otrzymuje za:

a) sprawdziany

- obejmują wiadomości z większej partii materiału;

- sprawdzian zapowiadany będzie co najmniej z tygodniowym wyprzedzeniem;

- każdy uczeń ma obowiązek napisania sprawdzianu, uczeń który był nieobecny pisze go na pierwszej lekcji po powrocie do szkoły;

- w przypadku dłuższej (minimum tygodniowej) usprawiedliwionej nieobecności termin napisania sprawdzianu nauczyciel ustala z uczniem, nie później jednak niż w ciągu dwóch tygodni od powrotu do szkoły;

- uczeń ma prawo do poprawy oceny niedostatecznej z danego sprawdzianu tylko jeden raz, ocena z poprawy zostaje wpisana do dziennika jako kolejna z ocen;

- termin poprawy sprawdzianu wyznacza nauczyciel, zazwyczaj odbywa się w ciągu dwóch tygodni od przedstawienia wyników sprawdzianu;

b) kartkówki

- są to krótkie niezapowiedziane formy sprawdzania wiadomości;

- obejmują wiadomości i umiejętności z trzech ostatnich tematów

- uczeń nie ma obowiązku poprawy oceny niedostatecznej z kartkówki, jeżeli sie zdecyduje ma dwa tygodnie od wpisania jej do dziennika w terminie wyznaczonym przez nauczyciela

d) odpowiedzi ustne - uwzględnia się przy ich ocenie:

- precyzje i jasność wypowiedzi

- poprawność merytoryczną

- samodzielność wypowiedzi;

e) zadania domowe

f) aktywny udział w zajęciach

g) prezentacje multimedialne

h) pracę w grupach

1. Uczeń jest zobowiązany prowadzić zeszyt przedmiotowy, braki w przypadku nieobecności należy uzupełnić, brak zeszytu należy zgłosić nauczycielowi na początku lekcji
2. Uczeń może nie zostać sklasyfikowany z przedmiotu, jeśli nie wykaże się co najmniej 50 % obecnością na lekcjach.
3. W przypadku, gdy uczeń nie został sklasyfikowany w pierwszym półroczu jest zobowiązany do nadrobienia materiału w formie i terminie ustalonym przez nauczyciela
4. Uczeń, który otrzymał w ciągu półrocza same oceny niedostateczne, nie będzie miał prawa poprawy oceny na ostatniej lekcji, gdy będzie wystawiana ocena z danego półrocza.
5. Uczeń, który otrzymał w wyniku klasyfikacji śródrocznej ocenę niedostateczną jest zobowiązany do poprawy oceny w formie i terminie ustalonym przez nauczyciela
6. Uczeń który otrzymał ocenę niedostateczną w klasyfikacji rocznej lub nie został sklasyfikowany podlega przepisom i procedurom zapisanym w statucie szkoły.

**OCENA Z PRAC PISEMNYCH**

0 – 42% ocena niedostateczna

43 – 57% ocena dopuszczająca

58 – 75% ocena dostateczna

76 – 89% ocena dobra

90 – 99% ocena bardzo dobra

100% celująca

**Plan wynikowy z wymaganiami edukacyjnymi przedmiotu biologia dla klasy I szkoły ponadpodstawowej**

**( przedmiotowy system oceniania z uwzględnieniem zmiany z 2024 r wynikające z uszczuplenia podstawy programowej)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temat** | **Ocena dopuszczająca Uczeń:** | **Ocena dostateczna Uczeń:** | **Ocena dobra Uczeń:** | **Ocena bardzo dobra Uczeń:** | **Ocena celująca****Uczeń:** |
| **I. BADANIA BIOLOGICZNE** |
| 1. Metody w badaniach biologicznych  | – wymienia metody stosowane w biologii – podaje etapy badania biologicznego – uczestniczy w wykonywaniu eksperymentu naukowego  | – omawia metody stosowane w biologii– omawia zasady prowadzania badania biologicznego– przeprowadza prosty eksperyment  | – rozróżnia próbę kontrolną od badawczej – formułuje problem badawczy doświadczania lub obserwacji – dobiera odpowiedni materiał badawczy – przeprowadza proste doświadczenie – wyciąga wnioski z doświadczenia  | – formułuje hipotezy i wyciąga wnioski z samodzielnie przeprowadzonego doświadczenia biologicznego – sporządza dokumentację z doświadczania – wykonuje obróbkę graficzną uzyskanych wyników i ich analizę  | – samodzielnie planuje i wykonuje doświadczanie biologiczne z zachowaniem wszystkich etapów metody badawczej – korzysta z różnych źródeł wiedzy oraz z dostępnych narzędzi obróbki i prezentacji danych (m.in. programy komputerowe)– rozwija zainteresowania przyrodnicze  |
| 2. Metody badawcze stosowane w biologii  | – wymienia rodzaje mikroskopów stosowanych w badaniach komórek– wymienia inne metody stosowane w badaniach komórek | – omawia rodzaje mikroskopów stosowanych w biologii– omawia inne metody stosowane w badaniach komórek | – rozróżnia mikroskop optyczny od innej optyki – rozróżnia metody badań komórek in vitro i in vivo | – porównuje działanie mikroskopu optycznego i mikroskopu elektronowego– wymienia zalety i wady mikroskopów optycznych oraz elektronowych | – określa zasadę działania mikroskopu fluorescencyjnego – wyjaśnia różnicę w sposobie działania mikroskopów elektronowych: transmisyjnego i skaningowego  |
| **II. BUDOWA CHEMICZNA ORGANIZMÓW** |
| 1. Skład chemiczny organizmu  | – wymienia składniki nieorganiczne i organiczne organizmów– wymienia makroelementy i mikroelementy | – klasyfikuje pierwiastki na makroelementy i mikroelementy – wymienia pierwiastki biogenne– wymienia funkcje wody | – omawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów – omawia budowę cząsteczki wody | ‒ określa objawy niedoboru wybranych makro- i mikroelementów – charakteryzuje właściwości fizykochemiczne wody  | – wykazuje związek między budową cząsteczki wody i właściwościami a jej rolą w organizmie |
| 2. Organiczne związki węgla  | – wie, co to są organiczne związki węgla – wymienia przykłady polimerów komórkowych  | – wyjaśnia, co to jest węgiel organiczny– wymienia przykłady grup funkcyjnych – wyjaśnia różnicę pomiędzy monomerem i polimerem  | – wymienia cechy węgla organicznego – podaje właściwości najważniejszych grup funkcyjnych – wyjaśnia proces powstawania polimerów – wyjaśnia, dlaczego makrocząsteczki komórkowe są polimerami  | – tłumaczy związek cech strukturalnych węgla organicznego z jego funkcjami biologicznymi – wskazuje grupy funkcyjne w związkach organicznych i wyjaśnia, jakie nadają im właściwości – omawia mechanizm reakcji kondensacji monomerów | – na konkretnych przykładach omawia cechy węgla organicznego – klasyfikuje związki organiczna na podstawie obecności w nich określonych grup funkcyjnych – wykazuje związek odwracanej reakcji polimeryzacji z metabolizmem komórkowym– korzysta z dodatkowych źródeł wiedzy  |
| 3. Węglowodany – budowa i znaczenie  | – wymienia najważniejsze węglowodany – podaje pokarmowe źródła węglowodanów – wyjaśnia znaczenie węglowodanów – wie, co to jest błonnik pokarmowy i jakie jest jego znaczenie | – dokonuje podziału węglowodanów – podaje przykłady związków z każdej grupy – podaje funkcje węglowodanów – wskazuje rolę produktów zawierających polisacharydy, w tym błonnik pokarmowy, w diecie człowieka – dokonuje obserwacji ziaren skrobi w materiale biologicznym  | – podaje kryterium podziału węglowodanów – ~~omawia budowę cukrów prostych, disacharydów i polisacharydów~~ – wskazuje wiązanie glikozydowe w disacharydach – ~~wskazuje różnicę w budowie skrobi, glikogenu i celulozy~~ – przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność skrobi w produktach spożywczych | – wymienia przykłady cukrów każdej z grup węglowodanów – wyjaśnia znaczenie obecności formy łańcuchowej i pierścieniowej cukrów prostych – ~~wskazuje związek pomiędzy budową i funkcją polisacharydów (skrobia, celuloza, glikogen)~~– omawia funkcje pochodnych polisacharydów – samodzielnie wykonuje preparat mikroskopowy ziaren skrobi– przeprowadza doświadczenie dotyczące właściwości błonnika pokarmowego i omawia jego wyniki w kontekście wpływu błonnika na zdrowie człowieka  | – rozróżnia węglowodany na podstawie ich wzrostu strukturalnego – umie narysować wzór wybranych cukrów prostych– planuje dietę dla osób z nietolerancją laktozy oraz z nietolerancją fruktozy – przygotowuje prezentację multimedialną na temat mukopolisacharydów  |
| 4. Lipidy – budowa i znaczenie | – wymienia podstawowe grupy lipidów – podaje funkcje lipidów – zalicza cholesterol do grupy lipidów  | – dokonuje podziału lipidów na proste i złożone– wymienia funkcje lipidów – omawia ~~budowę i~~ znaczenie tłuszczów prostych – rozróżnia kwas tłuszczowy nasycony od nienasyconego i podaje ich źródła pokarmowe – wyjaśnia biologiczne znaczenie fosfolipidów – wymienia funkcje cholesterolu  | – podaje kryterium podziału lipidów i prawidłowo je klasyfikuje – ~~omawia budowę triacylogliceroli oraz fosfolipidów~~ – wymienia kwasy tłuszczowe nasycone i nienasycone – wyjaśnia rolę NNKT w diecie– omawia znaczenie uwodornienia tłuszczów – wymienia najważniejsze steroidy – ~~przeprowadza doświadczenie mające na celu wykrywanie tłuszczów w materiale biologicznym~~  | – wskazuje wiązanie estrowe – wskazuje związek właściwości fosfolipidów z budową błony biologicznej – wyjaśnia związek tłuszczów *trans* z ryzykiem wystąpienia chorób sercowo-naczyniowych – wyjaśnia mechanizm tworzenia się blaszki miażdżycowej– samodzielnie przeprowadza i omawia wyniki doświadczenia wykazującego właściwości lecytyny  | – interpretuje ryzyko wystąpienia chorób w kontekście diety wysokotłuszczowej – przygotowuje referat na temat liposomów i miceli oraz ich zastosowań – ~~samodzielnie planuje i przeprowadza doświadczenie na obecność kwasów tłuszczowych nienasyconych w olejach roślinnych~~  |
| 5. Białka – budowa i znaczenie  | – wymienia funkcje białek – dokonuje podziału białek wedle jednego kryterium – wyjaśnia funkcje hemoglobiny – wie, że białka są zbudowane z aminokwasów  | – podaje kryteria podziału białek – wymienia przykłady białek według podziału na pełnione funkcje – ~~omawia budowę białek~~ – wie, co to jest białko pełnowartościowe– wymienia czynniki wpływające na aktywność białka– zna proces denaturacji  | – ~~omawia i podaje przykłady białek globularnych i fibrylnych~~ – ~~omawia budowę~~ aminokwasów – ~~omawia budowę i~~ rolę wiązania peptydowego – wyjaśnia związek właściwej konformacji białka na jego aktywność – przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność wiązania peptydowego w białku  | – obrazuje podział funkcjonalny i strukturalny białek krwi – dokonuje podziału i podaje przykłady aminokwasów każdej z grup – wyjaśnia różnicę pomiędzy łańcuchem polipeptydowym a białkiem – wyjaśnia różnicę pomiędzy denaturacją i koagulacją białka– samodzielnie przeprowadza doświadczenie wydzielania kazeiny z mleka  | – wyjaśnia rolę białek w utrzymaniu homeostazy organizmu – wskazuje konkretne produkty zawierające białka pełnowartościowe i niepełnowartościowe wraz z aminokwasami ograniczającymi – w dostępnych źródłach znajduje informację na temat tzw. skazy białkowej i przygotowuje ustne wystąpienie  |
| 6. Budowa i funkcje kwasów nukleinowych.  | – wymienia rodzaje kwasów nukleinowych – wyjaśnia lokalizację i znaczenie DNA  | – podaje funkcje kwasów DNA i RNA– wymienia elementy nukleotydu – wymienia najważniejsze cechy struktury DNA – wymienia rodzaje RNA | – wymienia rodzaje zasad azotowych wchodzących w skład RNA i DNA– porównuje budowę RNA i DNA– wyjaśnia istotę komplementarności zasad w kwasach nukleinowych – wymienia funkcje rodzajów RNA  | – wyjaśnia sposób łączenia się nukleotydów w kwasach nukleinowych– wyjaśnia istotę obecności końca 5’ i 3’ w DNA– wyjaśnia istotę skręcenia i upakowania DNA w komórce– porównuje budowę, funkcje i znaczenie kwasów nukleinowych  | – samodzielnie planuje i przeprowadza izolację DNA z owoców – sporządza prosty model przestrzenny budowy DNA  |
| **III. KOMÓRKA JAKO PODSTAWOWA JEDNOSTKA BUDULCOWA ORGANIZMÓW**  |
| 1. Cechy organizmów żywych  | – odróżnia cechy komórek żywych od materii nieożywionej | – wymienia przykłady komórek prokariotycznych i eukariotycznych – wskazuje i nazywa struktury komórki prokariotycznej i eukariotycznej – rozróżnia komórki: zwierzęcą, roślinną, grzybową i prokariotyczną | – wymienia przykłady komórek prokariotycznych i eukariotycznych – wskazuje i nazywa struktury komórki prokariotycznej i eukariotycznej – rozróżnia komórki: zwierzęcą, roślinną, grzybową i prokariotyczną | – klasyfikuje komórki ze względu na występowanie jądra komórkowego– charakteryzuje funkcje struktur komórki prokariotycznej– porównuje komórkę prokariotyczną z komórką eukariotyczną – wskazuje cechy wspólne i różnice między komórkami eukariotycznymi | – wymienia przykłady największych komórek roślinnych i zwierzęcych– wykonuje samodzielnie nietrwały preparat mikroskopowy |
| 2. Główne cechy komórek  | – wie, że komórki mają różne rozmiary i kształty | – podaje przykłady różnych rozmiarów i kształtów komórek  | – wyjaśnia zależność między wymiarami komórki a jej powierzchnią i objętością | – rysuje wybraną komórkę eukariotyczną na podstawie obserwacji mikroskopowej– charakteryzuje funkcje struktur komórki prokariotycznej | – analizuje znaczenie wielkości i kształtu komórki w transporcie substancji do i z komórki |
| 3. Ultrastruktura komórki zwierzęcej | – potrafi odróżnić błonę biologiczną od pozostałych składników komórki | – nazywa i wskazuje składniki błon biologicznych – wymienia właściwości błon biologicznych – wymienia funkcje błon biologicznych – wymienia rodzaje transportu przez błony  | – omawia model budowy błony biologicznej – wyjaśnia różnicę między transportem biernym a transportem czynnym – rozróżnia endocytozę i egzocytozę  | – charakteryzuje białka błon – omawia budowę i właściwości lipidów występujących w błonach biologicznych– charakteryzuje różne rodzaje transportu przez błony – porównuje zjawiska osmozy i dyfuzji – przedstawia skutki umieszczenia komórki roślinnej oraz komórki zwierzęcej w roztworach: hipotonicznym, izotonicznym i hipertonicznym | – analizuje rozmieszczenie białek i lipidów w błonach biologicznych – planuje doświadczenie mające na celu udowodnienie selektywnej przepuszczalności błony  |
| 4. Jądro komórkowe – centrum informacji komórki  | – potrafi odróżnić jądro komórkowe od pozostałych struktur komórkowych– potrafi wymienić najważniejsze znaczenie jądra komórkowego | – wymienia funkcje jądra komórkowego – definiuje pojęcia: *chromatyna, nukleosom, chromosom, kariotyp, chromosomy homologiczne* – identyfikuje chromosomy płci i autosomy ‒ wyjaśnia różnicę między komórką haploidalną a komórką diploidalną  | – identyfikuje elementy budowy jądra komórkowego– określa skład chemiczny chromatyny – wyjaśnia znaczenie jąderka i otoczki jądrowej – wymienia i identyfikuje kolejne etapy upakowania DNA w jądrze komórkowym – rysuje chromosom metafazowy– podaje przykłady komórek haploidalnych i komórek diploidalnych | – charakteryzuje elementy jądra komórkowego– charakteryzuje budowę chromosomu metafazowego | – dowodzi, iż komórki eukariotyczne zawierają różną liczbę jąder komórkowych – wyjaśnia różnicę między heterochromatyną a euchromatyną – uzasadnia znaczenie upakowania DNA w jądrze komórkowym |
| 5. Cytoplazma – wewnętrzne środowisko komórki  | – potrafi wymienić najważniejsze funkcje cytoplazmy | – omawia skład i znaczenie cytozolu – wymienia elementy cytoszkieletu i ich funkcje – identyfikuje ruchy cytozolu – charakteryzuje budowę i rolę siateczki śródplazmatycznej – charakteryzuje budowę i rolę rybosomów, aparatu Golgiego i lizosomów  | – omawia ruchy cytozolu– wyjaśnia, na czym polega funkcjonalne powiązanie między rybosomami, siateczką śródplazmatyczną, aparatem Golgiego a błoną komórkową | – porównuje elementy cytoszkieletu pod względem budowy, funkcji i rozmieszczenia – porównuje siateczkę śródplazmatyczną szorstką z siateczką śródplazmatyczną gładką | – rozpoznaje elementy cytoszkieletu ‒ przeprowadza samodzielnie doświadczenie obserwacji ruchów cytozolu w komórkach moczarki kanadyjskiej |
| 6. Mitochondrium – centrum energetyczne komórki  | – potrafi wskazać główną mitochodrium  | – uzasadnia rolę mitochondriów jako centrów energetycznych  | – charakteryzuje budowę mitochondriów |  – wyjaśnia, od czego zależy liczba i rozmieszczenie mitochondriów w komórce   | ‒ wyjaśnia, dlaczego mitochondria i plastydy nazywa się organellami półautonomicznym |
| **IV. METABOLIZM** |
| 1. Podstawowe zasady metabolizmu | – definiuje pojęcie metabolizmu – odróżnia anabolizm od katabolizmu – zna funkcję ATP  | – wyjaśnia istotę metabolizmu komórkowego – podaje przykłady reakcji katabolicznych i anabolicznych ~~– podaje definicję szlaków i cykli metabolicznych~~ – wyjaśnia udział ATP w metabolizmie komórkowym  | – wyjaśnia, na czym polega komplementarność anabolizmu i katabolizmu ~~– podaje przykłady szlaków i cykli metabolicznych~~ – wyjaśnia mechanizmy i znaczenie cyklu ATP– ADP  | – wskazuje na konkretnych przykładach reakcje anaboliczne i kataboliczne– ~~zna budowę ATP~~ – podaje przykłady reakcji endo- i egzoergicznych i wyjaśnia w nich rolę ATP– zna organelle, w których jest produkowane ATP  | – wykazuje związek między zapotrzebowaniem na ATP a wzmożoną aktywnością fizyczną  |
| 2. Enzymy – biologiczne katalizatory | – podaje znacznie pojęcia *enzym* – określa katalizę enzymatyczną jako podstawę reakcji metabolicznych – wymienia czynniki wpływające na aktywność enzymów  | – określa istotę katalizy enzymatycznej – zna ogólny mechanizm reakcji enzymatycznej – wyjaśnia udział temperatury i pH w katalizie enzymatycznej – wie, jakie znaczenia mają enzymy – umie podać zastosowania enzymów | – wyjaśnia udział enzymów w obniżaniu energii aktywacji reakcji – wyjaśnia mechanizm reakcja enzymatycznej – zna znaczenie pojęć *specyficzność substratowa* i *katalizowana reakcja* – omawia na przykładach wpływ temperatury i pH na enzymy – zna rodzaje inhibicji enzymatycznej – wymienia mechanizmy regulacji aktywności enzymatycznej w komórce – podaje przykłady wykorzystania enzymów – przeprowadza doświadczenie dotyczące wpływu temperatury na aktywność katalazy | ~~– objaśnia na schemacie udział enzymów w obniżaniu energii aktywacji~~ – tłumaczy mechanizm reakcji enzymatycznej ~~o wpływ stężenia substratu na jej szybkość~~ ~~– wyjaśnia mechanizm inhibicji niekompetycyjnej i kompetycyjnej~~ – ~~wyjaśnia na przykładzie mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego~~ – omawia na przykładach znaczenie enzymów  | – samodzielnie planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność amylaz w proszkach do prania – w dostępnych źródłach wyszukuje inne niż podane zastosowania enzymów i przygotowuje prezentację  |
| 3. Oddychanie komórkowe  | – podaje znaczenie pojęcia oddychanie tlenowe – wymienia rodzaje oddychania komórkowego – zna podstawowe substraty i produkty oddychania komórkowego – zna istotę zachodzenia oddychania tlenowego  | – podaje różnicę pomiędzy oddychaniem tlenowym i beztlenowym – wymienia etapy oddychania tlenowego – wskazuje miejsce produkcji ATP– zna sumaryczny zysk oddychania tlenowego  | – omawia etapy oddychania tlenowego i podaje ich komórkową lokalizację – ~~omawia budowę mitochondrium~~ – wskazuje niektóre substraty i produkty oddychania tlenowego – podaje bilans energetyczny oddychania tlenowego  | – przedstawia przebieg oddychania tlenowego wraz z bilansem energetycznym każdego z etapów – wymienia substraty i produkty każdego z etapów oddychania tlenowego – umie wyliczyć i objaśnić zysk netto oddychania komórkowego  | ~~– wyjaśnia związek budowy mitochondriów z przebiegiem oddychania tlenowego~~ – przygotowuje poster obrazujący przebieg kolejnych etapów oddychania tlenowego  |
| 4. Oddychanie beztlenowe i fermentacja  | – dzieli organizmy na tlenowe i beztlenowe – podaje znaczenie pojęcia fermentacja  | – podaje przykłady organizmów tlenowych, beztlenowych – wymienia fermentację jako rodzaj oddychania beztlenowego – wyjaśnia znaczenie fermentacji mlekowej  | – wyjaśnia różnicę pomiędzy oddychaniem beztlenowym a fermentacją – omawia przebieg i znaczenie fermentacji mlekowej – określa różnice w bilansie energetycznym pomiędzy procesami tlenowymi i beztlenowymi  | – ~~podaje przebieg oddychania beztlenowego~~ i jego znacznie – porównuje mechanizm oddychania w komórkach włókna mięśniowego w warunkach tlenowych i beztlenowych – przedstawia i porównuje zysk energetyczny oddychania tlenowego, beztlenowego i fermentacji  | – wyjaśnia i przedstawia związek oddychania beztlenowego w obiegu pierwiastków w przyrodzie – w dostępnych źródłach wyszukuje informacje na temat innych rodzajów fermentacji i ich zastosowań – przygotowuje referat |
| 5. Inne procesy metaboliczne  | – wymienia składniki pożywania, które stanowią źródło energii – zna rolę glikogenu w metabolizmie glukozy  | – wyjaśnia udział składników odżywczych jako substratów dla oddychania komórkowego – podaje istotę glikogenolizy – ~~definiuje pojęcie~~ *~~glukoneogeneza~~* ~~i podaje rodzaje tkanek, dla których ma ona kluczowe znaczenie~~ ~~– podaje znaczenie kwasów tłuszczowych jako substratu energetycznego~~  | – omawia drogi włączania składników odżywczych do oddychania komórkowego – ~~wymienia substraty dla glukoneogenzey~~ ~~– wyjaśnia istotę β-oksydacji kwasów tłuszczowych~~  | – wyjaśnia związek oddychania komórkowego z glikogenolizą, ~~glukoneogenezą i β-oksydacją kwasów tłuszczowych~~– podaje lokalizację procesów metabolicznych (~~glukoneogeneza,~~ glikogenoliza, ~~β-oksyadcja kwasów tłuszczowych)~~ – omawia skutki zaburzeń glikogenolizy ~~i β-oksydacji kwasów tłuszczowych~~  | – w dostępnych źródłach znajduje informację na temat cyklu Corich i wyjaśnia jego biologiczne znaczenie – tworzy mapę mentalną obrazującą związek glikogenolizy, glukoneogenezy i β-oksydacji kwasów tłuszczowych z oddychaniem komórkowym  |
| **V. PODZIAŁY KOMÓRKOWE** |
| 1. Przebieg cyklu komórkowego  | – wymienia rodzaje podziałów komórki | – wymienia etapy cyklu komórkowego | – opisuje etapy cyklu komórkowego– wyjaśnia rolę interfazy w cyklu życiowym komórki | – analizuje schemat przedstawiający ilość DNA i chromosomów w poszczególnych etapach cyklu komórkowego– charakteryzuje poszczególne etapy interfazy  | – omawia znaczenie amitozy i endomitozy |
| 2. Mitoza | – wskazuje znaczenie mitozy | – wymienia etapy mitozy | – charakteryzuje przebieg poszczególnych etapów mitozy | – ilustruje poszczególne etapy mitozy – określa znaczenie wrzeciona kariokinetycznego | – charakteryzuje sposób formowania wrzeciona kariokinetycznego w komórce ~~roślinnej i~~ zwierzęcej |
| 3. Programowana śmierć komórki  | – podaje znaczenie pojęcia *programowana śmierć komórki* | – wymienia etapy apoptozy | – wyjaśnia, na czym polega programowana śmierć komórki | – opisuje poszczególne etapy programowanej śmierci komórki– określa skutki zaburzeń cyklu komórkowego  | – wyjaśnia mechanizm transformacji nowotworowej– wymienia czynniki wywołujące transformację nowotworową |
| 4. Mejoza  | – wskazuje znaczenie mejozy | – wymienia etapy mejozy | – charakteryzuje przebieg poszczególnych etapów mejozy | – ilustruje poszczególne etapy mejozy – określa znaczenie wrzeciona kariokinetycznego– wyjaśnia znaczenie zjawiska *crossing-over* | – porównuje przebieg oraz znaczenie mitozy i mejozy– porównuje przebieg i znaczenie cytokinezy u roślin i zwierząt |