**Wymagania edukacyjne – Biologia szkoła branżowa**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Temat** | **wymagania** | | |
|  | **podstawowe** | **ponadpodstawowe** | |
| 1. **BADANIA BIOLOGICZNE** | | | |
| 1. Metody w badaniach biologicznych | Uczeń:  –wymienia metody stosowane w biologii;  –podaje etapy badania biologicznego;  –uczestniczy w wykonywaniu eksperymentu naukowego.  Uczeń:  –omawia metody stosowane w biologii;  –omawia zasady prowadzania badania biologicznego;  –przeprowadza prosty eksperyment. | Uczeń:  –rozróżnia próbę kontrolną od badawczej;  –formułuje problem badawczy doświadczania lub obserwacji;  –wyciąga wnioski z doświadczenia  Uczeń:  –formułuje hipotezy i wyciąga wnioski z samodzielnie przeprowadzonego doświadczenia biologicznego;  –sporządza notatkę z doświadczenia;  –analizuje uzyskane dane. | Uczeń:  –samodzielnie planuje i wykonuje doświadczenie biologiczne z zachowaniem etapów metody badawczej;  –rozwija zainteresowania przyrodnicze. |
| 2. Metody badawcze stosowane w biologii | Uczeń:  –wymienia rodzaje mikroskopów stosowanych w badaniach komórek;  –wymienia inne metody stosowane w badaniach komórek.  Uczeń:  –omawia rodzaje mikroskopów stosowanych w biologii;  –omawia inne metody stosowane w badaniach komórek. | Uczeń:  –rozróżnia mikroskop optyczny od innej optyki;  –rozróżnia metody badań komórek in vitroi in vivo  Uczeń:  –porównuje działanie mikroskopu optycznego i mikroskopu elektronowego;  –wymienia zalety i wady mikroskopów optycznych oraz elektronowych. | Uczeń:  –określa zasadę działania mikroskopu fluorescencyjnego;  –wyjaśnia różnicę w sposobie działania mikroskopów elektronowych: transmisyjnego i skaningowego. |
| **II. BUDOWA CHEMICZNA ORGANIZMÓW** | | | |
| 1.Skład chemiczny organizmu | Uczeń:  –wymienia składniki nieorganiczne i organiczne organizmów;  –wymienia makroelementy i mikroelementy  Uczeń:  –klasyfikuje pierwiastki na makroelementy i mikroelementy;  –wymienia pierwiastki biogenne;  –wymienia funkcje wody | Uczeń:  –omawia znaczenie wybranych makro-i mikroelementów;–omawia budowę cząsteczki wody  Uczeń:  –określa objawy niedoboru wybranych makro-i mikroelementów;–charakteryzuje właściwości fizykochemiczne wody | Uczeń:  –wykazuje związek między budową  cząsteczki wody i właściwościami a jej rolą w organizmie. |
| 2. Organiczne związki węgla | Uczeń:  –wie, czym są organiczne związki węgla;  –podaje przykład polimeru komórkowego.  Uczeń:  –wyjaśnia czym jest węgiel organiczny;  –wymienia przykłady związków organicznych;  –wyjaśnia różnicę pomiędzy monomerem i polimerem. | Uczeń:  –wymienia cechy węgla organicznego;  –wyjaśnia, dlaczego makrocząsteczki komórkowe są polimerami.  Uczeń:  –wyjaśnia funkcje biologiczne związków organicznych;  –omawia mechanizm reakcji powstawania polimerów. | Uczeń:  –na konkretnych przykładach omawia cechy węgla organicznego;  –klasyfikuje związki organiczne;  –korzysta z dodatkowych źródeł wiedzy. |
| 3.Węglowodany –budowa i znaczenie | Uczeń:  –wymienia najważniejsze węglowodany;  –wie, w jakich produktach spożywczych znajdują się węglowodany;  –wyjaśnia znaczenie węglowodanów.  Uczeń:  –dokonuje podziału węglowodanów;  –podaje przykłady związków z każdej grupy;  –podaje funkcje węglowodanów;  –wskazuje rolę produktów zawierających polisacharydy, w tym błonnik pokarmowy w diecie człowieka. | Uczeń:  –rozróżnia cukry proste, disacharydy i polisacharydy;  –wskazuje różnicę w budowie skrobi, glikogenu i celulozy;  –przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność skrobi w produktach spożywczych.  Uczeń:  –wymienia przykłady cukrów każdej z grup węglowodanów;  –podaje funkcje polisacharydów (skrobia, celuloza, glikogen);  –obserwuje pod mikroskopem ziarna skrobi;  –uczestniczy w wykonaniu doświadczenia dotyczącego właściwości błonnika pokarmowego;  –omawia wpływ błonnika pokarmowego na zdrowie człowieka. | Uczeń:–przygotowuje referat na temat źródeł pokarmowych błonnika i jego właściwości. |
| 4. Lipidy –budowa i znaczenie | Uczeń:  –wymienia podstawowe grupy lipidów  –zalicza cholesterol do grupy lipidów.  Uczeń:  –dokonuje podziału lipidów na proste i złożone;  –wymienia funkcje lipidów;  –omawia znaczenie tłuszczów prostych | Uczeń:  –wyjaśnia znaczenie fosfolipidów  –wyjaśnia rolę NNKT w diecie;  –zna proces uwodornienia tłuszczów;  –przeprowadza doświadczenie mające na celu wykrywanie tłuszczów w materiale biologicznym.  Uczeń:  –wskazuje związek właściwości fosfolipidów  z budową błony biologicznej;  –zna ryzyko związane ze spożywaniem tłuszczów trans a wystąpieniem chorób sercowo-naczyniowych;  –omawia wyniki doświadczenia wykazującego obecność tłuszczów w produktach spożywczych. | Uczeń:  –wyjaśnia ,na czym polega ryzyko wystąpienia chorób w kontekście diety wysokotłuszczowej. |
| 5. Białka –budowa i znaczeni | Uczeń:  –wymienia funkcje białek;  –wyjaśnia funkcje hemoglobiny.  Uczeń:  –wie, że białka zbudowane są z aminokwasów;  –dokonuje podziału białek wedle jednego kryterium(pełnowartościowe/ niepełnowartościowe);  –podaje przykład procesu denaturacji białka z życia codziennego. | Uczeń:  –wymienia przykłady białek;  –omawia i podaje przykłady białek globularnych i fibrylnych;  –wyjaśnia związek budowy  białka z jego aktywnością;  –przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność wiązania peptydowego w białku.  Uczeń:  –obrazuje podział funkcjonalny i strukturalny białek krwi;  –wymienia czynniki wpływające na aktywność białka;  –wyjaśnia różnicę pomiędzy denaturacją i koagulacją białka. | Uczeń:  –wyjaśnia znaczenie białek w utrzymaniu homeostazy organizmu;  –wskazuje konkretne produkty zawierające białka pełnowartościowe i niepełnowartościowe. |
| 6. Budowa i funkcje kwasów nukleinowych | Uczeń:  –wymienia rodzaje kwasów nukleinowych;  –zna znaczenie DNA.  Uczeń:  –podaje funkcje kwasów DNA i RNA;  –wie, że kwasy nukleinowe zbudowane są z nukleotydów. | Uczeń:  –wymienia najważniejsze cechy struktury DNA;  –porównuje budowę RNA i DNA;  –wymienia funkcje DNA i rodzajów RNA.  Uczeń:  –wyjaśnia sposób łączenia się nukleotydów w kwasach nukleinowych;  –wyjaśnia istotę upakowania DNA w komórce;  –wyjaśnia znaczenie kwasów nukleinowych dla zachowania ciągłości gatunków. | Uczeń:  –sporządza prezentację dotyczącą historii odkrycia struktury DNA przez Watsona i Cricka. |
| **III. KOMÓRKA JAKO PODSTAWOWA JEDNOSTKA BUDULCOWA ORGANIZMÓW** | | | |
| 1.Cechy organizmów żywych | Uczeń:  –odróżnia cechy komórek żywych od materii nieożywionej.  Uczeń:  –wymienia przykłady komórek prokariotycznych i eukariotycznych;  –wskazuje i nazywa struktury komórki prokariotycznej i eukariotycznej;  –rozróżnia komórki: zwierzęcą, roślinną, grzybową i prokariotyczną. | Uczeń:  –wymienia przykłady komórek prokariotycznych i eukariotycznych;  –wskazuje i nazywa struktury komórki prokariotycznej i eukariotycznej;  –rozróżnia komórki: zwierzęcą, roślinną, grzybową i prokariotyczną.  Uczeń:  –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. | Uczeń:  –wymienia przykłady największych komórek roślinnych i zwierzęcych;  –wykonuje samodzielnie nietrwały preparat mikroskopowy. |
| 2.Główne cechy komórek. | Uczeń:  –wie, że komórki mają różne rozmiary i kształty.  Uczeń:  –podaje przykłady różnych rozmiarów i kształtów komórek | Uczeń:  –wyjaśnia zależność między wymiarami komórki a jej powierzchnią i objętością.  Uczeń:  –rysuje wybraną komórkę eukariotyczną na podstawie obserwacji mikroskopowej;  –charakteryzuje funkcje struktur komórki prokariotycznej. | Uczeń:  –analizuje znaczenie wielkości i kształtu komórki w transporcie substancji do i z komórki. |
| 3. Ultrastruktura komórki zwierzęcej. | Uczeń:  –potrafi odróżnić błonę biologiczną od pozostałych składników komórki.  Uczeń:  –nazywa i wskazuje składniki błon biologicznych;  –wymienia właściwości błon biologicznych;  –wymienia funkcje błon biologicznych;  –wymienia rodzaje transportu przez błony. | Uczeń:  –omawia model budowy błony biologicznej;  –wyjaśnia różnicę między transportem biernym a transportem czynnym;  –rozróżnia endocytozę i egzocytozę.  Uczeń:  –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. | Uczeń:  –analizuje rozmieszczenie białek i lipidów w błonach biologicznych;  –planuje doświadczenie mające na celu udowodnienie selektywnej przepuszczalności błony. |
| 4. Jądro komórkowe –centrum informacji komór | Uczeń:  –potrafi odróżnić jądro komórkowe od pozostałych struktur komórkowych;  –potrafi wymienić najważniejsze znaczenie jądra komórkowego.  Uczeń:  –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. | Uczeń:  –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.  Uczeń:  –charakteryzuje elementy jądra komórkowego;  –charakteryzuje budowę chromosomu metafazowego. | Uczeń:  –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. | Uczeń:  –potrafi wymienić najważniejsze funkcje cytoplazmy.  Uczeń:  –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. | Uczeń:  omawia ruchy cytozolu;  –wyjaśnia, na czym polega funkcjonalne powiązanie między rybosomami, siateczką śródplazmatyczną, aparatem Golgiego a błoną komórkową.  Uczeń:  - porównuje elementy cytoszkieletu pod względem budowy, funkcji i rozmieszczenia;  –porównuje siateczkę śródplazmatyczną szorstką z siateczką śródplazmatyczną gładką. | Uczeń:  rozpoznaje elementy cytoszkieletu;  –przeprowadza samodzielnie doświadczenie obserwacji ruchów cytozolu w komórkach moczarki kanadyjskiej. |
| 6. Mitochondrium –centrum energetyczne komórki | Uczeń:  –potrafi wskazać główną rolę mitochodrium.  Uczeń:  –uzasadnia rolę mitochondriów jako centrów energetycznych. | Uczeń:  –charakteryzuje budowę mitochondriów.  Uczeń:  –wyjaśnia, od czego zależy liczba i rozmieszczenie mitochondriów w komórce. | Uczeń:  –wyjaśnia, dlaczego mitochondria i plastydy nazywa się organellami półautonomicznymi. |
| **IV. METABOLIZM** | | | |
| 1.Podstawowe zasady metabolizmu | Uczeń:  –zna pojęcie metabolizm;  –rozumie, że aktywność komórki wynika z przebiegających w niej reakcji chemicznych.  Uczeń:  –zna pojęcie analbolizm i katabolizm;  –rozróżnia na schemacie szlaki i cykle metaboliczne;  –wie, że ATP bierze udział w metabolizmie komórkowym. | Uczeń:  –podaje przykłady reakcji katabolicznych i anabolicznych;  –podaje przykłady szlaków i cykli metabolicznych;–rozumie znaczenie cyklu ATP–ADP.  Uczeń:  –wskazuje na konkretnych przykładach reakcje anaboliczne i kataboliczne;  –zna rolę ATP;  –wie co to są reakcje endo-i egzoergiczne;  –wskazuje mitochondrium jako miejsce syntezy ATP. | Uczeń:  –wyjaśnia związek między zapotrzebowaniem na ATP a wzmożoną aktywnością fizyczną. |
| 2. Enzymy –biologiczne katalizatory | Uczeń:  –wie, że kataliza enzymatyczna jest podstawą reakcji metabolicznych.  Uczeń:  –określa istotę katalizy enzymatycznej;  –wymienia czynniki wpływające na aktywność enzymów;  –wie, jakie znaczenia mają enzymy;  –umie podać dwa zastosowania enzymów; | Uczeń:  –zna ogólny mechanizm reakcji enzymatycznej;  –wyjaśnia udział temperatury i pH w katalizie enzymatycznej;  –rozumie mechanizm reakcji enzymatycznej;  –zna rolę inhibitorów enzymatycznych;  –podaje przykłady wykorzystania enzymów;  –przeprowadza doświadczenie dotyczące wpływu temperatury na aktywność katalazy.  Uczeń:  –objaśnia na schemacie przebieg reakcji enzymatycznej;  –zna sens działania enzymów (obniżanie energii aktywacji);  –wymienia rodzaje inhibicji enzymatycznej;  –omawia budowę enzymów;  –omawia na przykładach znaczenie enzymów. | Uczeń:  – w dostępnych źródłach wyszukuje inne niż podane zastosowania enzymów i przygotowuje prezentację;  –korzysta z różnych źródeł wiedzy |
| 3. Oddychanie komórkowe | Uczeń:  –podaje znaczenie pojęcia oddychanie komórkowe;  –zna istotę zachodzenia oddychania tlenowego.  Uczeń:  –wymienia rodzaje oddychania komórkowego;  –zna podstawowe substraty i produkty oddychania komórkowego;  –wymienia etapy oddychania tlenowego;  –rozumie, że w czasie oddychania komórkowego wytwarzane jest ATP. | Uczeń:  –omawia etapy oddychania tlenowego i podaje ich komórkową lokalizację;  –omawia budowę mitochondrium;  –wskazuje niektóre substraty i produkty oddychania tlenowego;  –podaje bilans energetyczny oddychania tlenowego.  Uczeń:  –przedstawia przebieg oddychania tlenowego wraz z bilansem energetycznym każdego z etapów;  –wymienia substraty i produkty każdego z etapów oddychania tlenowego;  –umie objaśnić zysk netto oddychania komórkowego. | Uczeń:  –przygotowuje poster obrazujący przebieg kolejnych etapów oddychania tlenowego. |
| 4.Oddychanie beztlenowe i fermentacja | Uczeń:  –podaje znaczenie pojęcia fermentacja;  –zna procesy fermentacyjne z życia codziennego.  Uczeń:  –podaje różnicę pomiędzy oddychaniem tlenowym i beztlenowym;  –dzieli organizmy na tlenowe i beztlenowe;  –wymienia fermentację mlekową jako rodzaj oddychania beztlenowego. | Uczeń:  –wyjaśnia różnicę pomiędzy oddychaniem beztlenowym a fermentacją;  –omawia przebieg i znaczenie fermentacji mlekowej;  –zna różnice w bilansie energetycznym pomiędzy procesami tlenowymi i beztlenowymi.  Uczeń:  –porównuje mechanizm oddychania w komórkach włókna mięśniowego w warunkach tlenowych i beztlenowych;  –omawia znaczenie i wykorzystanie fermentacji mlekowej. | Uczeń:  – w dostępnych źródłach wyszukuje informacje na temat innych rodzajów fermentacji i ich zastosowań;  –przygotowuje referat;  –korzysta z różnych źródeł wiedzy. |
| **V. PODZIAŁY KOMÓRKOWE** | | | |
| 1.Przebieg cyklu komórkowego. | Uczeń:  –wymienia rodzaje podziałów komórki.  Uczeń:  –wymienia etapy cyklu komórkowego. | Uczeń:  –opisuje etapy cyklu komórkowego;  –wyjaśnia rolę interfazy w cyklu życiowym komórki.  Uczeń:  –analizuje schemat przedstawiający ilość DNA i chromosomów w poszczególnych etapach cyklu komórkowego;  –charakteryzuje poszczególne etapy interfazy. | Uczeń:  –omawia znaczenie amitozy i endomitozy. |
| 2. Mitoza | Uczeń:  –wskazuje znaczenie mitozy.  Uczeń:  –wymienia etapy mitozy. | Uczeń:  –charakteryzuje przebieg poszczególnych etapów mitozy.  Uczeń:  –ilustruje poszczególne etapy mitozy;  –określa znaczenie wrzeciona kariokinetycznego. | Uczeń:  –charakteryzuje sposób formowania wrzeciona kariokinetycznego w komórce roślinnej i zwierzęcej. |
| 3. Programowana śmierć komórki | Uczeń:  –podaje znaczenie pojęcia programowana śmierć komórki.  Uczeń:–wymienia etapy apoptozy. | Uczeń:  –wyjaśnia, na czym polega programowana śmierć komórki.  Uczeń:  –opisuje poszczególne etapy programowanej śmierci komórki;  –określa skutki zaburzeń cyklu komórkowego. | Uczeń:  –wyjaśnia mechanizm transformacji nowotworowej;  –wymienia czynniki wywołujące transformację nowotworową |
| 4. Mejoza | Uczeń:  –wskazuje znaczenie mejozy.  Uczeń:  –wymienia etapy mejozy. | Uczeń:  –charakteryzuje przebieg poszczególnych etapów mejozy.  Uczeń:  –ilustruje poszczególne etapy mejozy;  –określa znaczenie wrzeciona kariokinetycznego;  –wyjaśnia znaczenie zjawiska crossing-over | Uczeń:  –porównuje przebieg oraz znaczenie mitozy i mejozy;  –porównuje przebieg i znaczenie cytokinezy u roślin i zwierząt. |