Ogólnokształcąca Szkoła Baletowa im. Feliksa Parnella
WYMAGANIA EDUKACYJNE – **Biologia –zakres podstawowy**
KLASA: **VI**
rok szkolny **2026/2027**
**nauczyciel Ewa Kłos**

**Na każdą wyższą ocenę powinny być spełnione kryteria na poprzedzające ją oceny.**
**Wymagania edukacyjne z biologii dla klasy pierwszej szkoły ponadpodstawowej w zakresie podstawowym z uwzględnieniem zmian w podstawie programowej od 2024 roku**

| Temat | Poziom wymagań | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **ocena dopuszczająca** | **ocena dostateczna** | **ocena dobra** | **ocena bardzo dobra** | **ocena celująca** |
| **I. Znaczenie nauk biologicznych** | | | | | |
| **1. Znaczenie nauk biologicznych** | *Uczeń*:<br>• definiuje pojęcie *biologia*<br>• wskazuje cechy organizmów<br>• wymienia dziedziny życia, w których mają znaczenie osiągnięcia biologiczne<br>• wykorzystuje różnorodne źródła i metody do pozyskiwania informacji | *Uczeń*:<br>• wyjaśnia, jakie cechy mają organizmy<br>• podaje przykłady współczesnych osiągnięć biologicznych<br>• wyjaśnia znaczenie nauk przyrodniczych w różnych dziedzinach życia<br>• odróżnia wiedzę potoczną od wiedzy uzyskanej metodami naukowymi | *Uczeń*:<br>• omawia cechy organizmów<br>• wyjaśnia cele, przedmiot i metody badań naukowych w biologii<br>• omawia istotę kilku współczesnych odkryć biologicznych<br>• analizuje różne źródła informacji pod względem ich wiarygodności | *Uczeń*:<br>• wyjaśnia, na czym polegają współczesne odkrycia biologiczne<br>• analizuje wpływ rozwoju nauk biologicznych na różne dziedziny życia<br>• wyjaśnia, czym zajmują się różne dziedziny nauk biologicznych, np. bioinformatyka | *Uczeń*:<br>• wykazuje związek współczesnych odkryć biologicznych z rozwojem metodologii badań biologicznych<br>• wyjaśnia związek pomiędzy nabytą wiedzą biologiczną a przygotowaniem do wykonywania różnych współczesnych zawodów<br>• odnosi się krytycznie do informacji pozyskanych z różnych źródeł, w tym internetowych |
| **2. Zasady** | • wymienia metody | • wskazuje różnicę | • wyjaśnia, na czym | • analizuje etapy | • określa warunki |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **prowadzenia badań biologicznych** | poznawania świata<br>• definiuje pojęcia *doświadczenie*, *obserwacja*, *teoria naukowa*, *problem badawczy*, *hipoteza*, *próba badawcza*, *próba kontrolna, wniosek*<br>• wymienia etapy badań biologicznych<br>• wskazuje sposoby dokumentacji wyników badań biologicznych | miedzy obserwacją a doświadczeniem<br>• rozróżnia problem badawczy od hipotezy<br>• rozróżnia próbę badawczą od próby kontrolnej<br>• odczytuje i analizuje informacje tekstowe, graficzne i liczbowe<br>• odróżnia fakty od opinii | polega różnica między obserwacją a doświadczeniem<br>• formułuje główne etapy badań do konkretnych obserwacji i doświadczeń biologicznych<br>• wyjaśnia i omawia zasady prowadzenia i dokumentowania badań<br>• planuje przykładową obserwację biologiczną i wykonuje dokumentację | prowadzenia badań biologicznych<br>• ocenia poprawność zastosowanych procedur badawczych<br>• planuje, przeprowadza i dokumentuje proste doświadczenie biologiczne<br>• interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne, liczbowe w typowych sytuacjach | doświadczenia<br>• właściwie planuje obserwacje i doświadczenia oraz interpretuje ich wyniki |
| **3. Obserwacje biologiczne** | • wskazuje różnicę między obserwacją makroskopową a obserwacją mikroskopową<br>• wymienia, jakie obiekty można zobaczyć gołym okiem, a jakie przy użyciu różnych rodzajów mikroskopów | • przedstawia zasady mikroskopowania<br>• prowadzi samodzielnie obserwacje makro- i mikroskopowe<br>• oblicza powiększenie mikroskopu | • porównuje działanie mikroskopu optycznego z działaniem mikroskopu elektronowego<br>• wymienia zalety i wady mikroskopów optycznych oraz elektronowych<br>• definiuje i stosuje pojęcie *zdolność* | • wykonuje samodzielnie preparaty mikroskopowe<br>• przeprowadza obserwację przygotowanych preparatów mikroskopowych<br>• prawidłowo dokumentuje wyniki obserwacji | • planuje i przeprowadza nietypowe obserwacje<br>• na podstawie różnych źródeł wiedzy objaśnia zastosowanie mikroskopów w diagnostyce chorób człowieka |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | • podaje nazwy elementów układu optycznego i układu mechanicznego mikroskopu optycznego<br>• wymienia cechy obrazu oglądanego pod mikroskopem optycznym | | *rozdzielcza* przy opisie działania różnych typów mikroskopów | preparatów mikroskopowych | |
| **II. Chemiczne podstawy życia** | | | | | |
| **4. Skład chemiczny organizmów. Makro- i mikroelementy** | • klasyfikuje związki chemiczne na organiczne i nieorganiczne<br>• wymienia związki budujące organizm<br>• klasyfikuje pierwiastki na makroelementy i mikroelementy<br>• wymienia pierwiastki biogenne | • definiuje pojęcie *pierwiastki biogenne*<br>• wyjaśnia pojęcia *makroelementy* i *mikroelementy*<br>• wymienia znaczenie wybranych makro- I mikroelementów | • przedstawia hierarchiczność budowy organizmów na przykładzie człowieka<br>• omawia znaczenie wybranych makro- I mikroelementów | • uzasadnia słuszność stwierdzenia, że pierwiastki są podstawowymi składnikami organizmów | • wskazuje kryterium podziału pierwiastków<br>• na podstawie różnych źródeł wiedzy wskazuje pokarmy, które są źródłem makro- i mikroelementów |
| **5. Znaczenie wody dla organizmów** | • wymienia właściwości wody<br>• wymienia funkcje wody dla organizmów<br>• podaje znaczenie wody dla organizmów | • przedstawia właściwości wody<br>• wyjaśnia znaczenie wody dla organizmów | • charakteryzuje właściwości fizykochemiczne wody i ich znaczenie dla organizmów<br>• uzasadnia znaczenie wody dla organizmów | • wykazuje związek między właściwościami wody a jej rolą w organizmie<br>• przedstawia i analizuje zawartość wody w różnych | • przeprowadza samodzielnie nietypowe doświadczenia dotyczące zmian napięcia powierzchniowego wody oraz właściwie |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | • określa, za jakie właściwości wody odpowiadają wskazane zjawiska, np. unoszenie lodu na powierzchni wody | narządach ciała człowieka | interpretuje wyniki |
| **6. Węglowodany – budowa i znaczenie** | • klasyfikuje węglowodany na cukry proste, dwucukry i wielocukry<br>• podaje przykłady cukrów prostych, dwucukrów i wielocukrów<br>• nazywa wiązanie O-glikozydowe<br>• wymienia właściwości cukrów prostych, dwucukrów i wielocukrów | • określa kryterium klasyfikacji węglowodanów<br>• wyjaśnia, w jaki sposób powstaje wiązanie O-glikozydowe<br>• omawia występowanie i znaczenie cukrów prostych, dwucukrów i wielocukrów<br>• wskazuje sposoby wykrywania glukozy i skrobi | • wskazuje różnice w budowie między poszczególnymi cukrami prostymi<br>• porównuje i charakteryzuje budowę wybranych cukrów prostych, dwucukrów i wielocukrów | • ilustruje powstawanie wiązania O-glikozydowego<br>• planuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające wykryć glukozę w soku z winogron i skrobię w bulwie ziemniaka | • uzasadnia, że wybrane węglowodany pełnią funkcję zapasową<br>• planuje doświadczenie mające na celu wykrycie glukozy i skrobi w materiale biologicznym |
| **7. Białka – budulec życia** | • przedstawia budowę aminokwasów<br>• podaje nazwę wiązania między aminokwasami<br>• podaje przykłady białek prostych i złożonych<br>• wymienia funkcje | • podaje kryteria klasyfikacji białek<br>• wskazuje wiązanie peptydowe<br>• omawia funkcje przykładowych białek | • odróżnia białka proste od złożonych<br>• wskazuje grupy funkcyjne aminokwasów, które biorą udział w tworzeniu wiązania peptydowego | • przedstawia rolę podstawnika (R) w aminokwasie<br>• charakteryzuje przykładowe białka w pełnieniu określonej funkcji | • wykazuje związek budowy białek z ich funkcjami w organizmie człowieka |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | białek<br>w organizmie<br>człowieka | | | | |
| **8. Właściwości i wykrywanie białek** | • definiuje pojęcia *koagulacja* i *denaturacja*<br>• wymienia czynniki wywołujące koagulację i denaturację białka<br>• opisuje doświadczenie wpływu jednego z czynników fizykochemicznych na białko | • wyjaśnia, na czym polegają koagulacja białka i denaturacja białka<br>• określa warunki, w których zachodzą koagulacja białka i denaturacja białka<br>• klasyfikuje czynniki wywołujące denaturację, dzieląc je na czynniki fizyczne i chemiczne<br>• zgodnie z instrukcją przeprowadza doświadczenie wpływu wybranego czynnika na białko | • rozróżnia koagulację białka od denaturacji białka<br>• planuje doświadczenie wpływu różnych czynników fizykochemicznych na białko | • porównuje proces koagulacji białek z procesem denaturacji białek<br>• wskazuje znaczenie koagulacji i denaturacji białek dla organizmów<br>• przeprowadza doświadczenie dotyczące wpływu różnych czynników fizykochemicznych na białka | • planuje i przeprowadza doświadczenie wykrywające białka w materiale biologicznym |
| **9. Lipidy – budowa i znaczenie** | • klasyfikuje lipidy ze względu na budowę cząsteczki<br>• przedstawia budowę lipidów prostych i złożonych<br>• nazywa wiązanie estrowe<br>• wymienia znaczenie | • podaje różnicę między lipidami prostymi a lipidami złożonymi<br>• odróżnia tłuszcze właściwe od wosków<br>• klasyfikuje kwasy tłuszczowe na nasycone i nienasycone | • charakteryzuje lipidy proste i lipidy złożone<br>• przeprowadza doświadczenie dotyczące wykrywania obecności lipidów w nasionach słonecznika | • porównuje poszczególne grupy lipidów<br>• omawia budowę fosfolipidów i ich znaczenie w rozmieszczeniu w błonie biologicznej | • wyjaśnia związek między budową poszczególnych lipidów a funkcjami, które pełnią w organizmach<br>• planuje i przeprowadza doświadczenia dotyczące |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | lipidów | • przedstawia klasyfikację lipidów – wskazuje kryterium tego podziału (konsystencja, pochodzenie) | • wskazuje związek między obecnością wiązań podwójnych w kwasach tłuszczowych a właściwościami lipidów | | wykrywania lipidów w materiale roślinnym |
| **10. Budowa i funkcje kwasów nukleinowych** | • wyróżnia rodzaje kwasów nukleinowych<br>• wymienia elementy budowy nukleotydu DNA i RNA<br>• przedstawia znaczenie DNA i RNA<br>• określa lokalizację DNA i RNA w komórkach<br>• wymienia wiązania występujące w DNA<br>• definiuje pojęcie *replikacja DNA*<br>• wymienia rodzaje RNA | • wyjaśnia, na czym polega komplementarność zasad azotowych<br>• wymienia inne rodzaje nukleotydów<br>• wskazuje wiązania występujące w DNA<br>• wyjaśnia, na czym polega proces replikacji DNA | • charakteryzuje budowę chemiczną i przestrzenną DNA i RNA<br>• odróżnia nukleotydy budujące DNA od nukleotydów budujących RNA | • charakteryzuje podobieństwa i różnice w budowie DNA i RNA<br>• wyjaśnia znaczenie DNA jako nośnika informacji genetycznej | • podaje przykłady innych nukleotydów niż nukleotydy budujące DNA i RNA<br>• wskazuje ATP jako jeden z rodzajów nukleotydów |
| **III. Komórka** | | | | | |
| **11. Budowa komórki eukariotycznej** | • definiuje pojęcie *komórka*<br>• wyróżnia komórki prokariotyczne | • wskazuje i opisuje różnice między komórkami eukariotycznymi | • stosuje kryterium podziału komórek ze względu na występowanie jądra | • na podstawie mikrofotografii rozpoznaje, wskazuje i charakteryzuje | • wyjaśnia, dlaczego komórki mają niewielkie rozmiary<br>• argumentuje i |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | i eukariotyczne<br>• wymienia przykłady komórek prokariotycznych i eukariotycznych<br>• wskazuje na rysunku i nazywa struktury komórki eukariotycznej<br>• rozróżnia komórki: zwierzęcą, roślinną i grzybową<br>• wymienia elementy budowy komórki eukariotycznej | • podaje funkcje różnych komórek w zależności od miejsca ich występowania<br>• rysuje wybraną komórkę eukariotyczną na podstawie obserwacji mikroskopowej<br>• buduje model przestrzenny komórki eukariotycznej | komórkowego<br>• charakteryzuje funkcje struktur komórki eukariotycznej<br>• porównuje komórki eukariotyczne<br>• na podstawie schematów, rysunków, zdjęć i opisów wskazuje struktury komórkowe | struktury komórkowe<br>• wykonuje samodzielnie i obserwuje nietrwały preparat mikroskopowy | wyjaśnia przyczyny różnic w budowie i funkcjonowaniu komórek<br>• wykazuje związek między budową organelli a ich funkcją |
| **12. Budowa i znaczenie błon biologicznych** | • nazywa i wskazuje składniki błon biologicznych<br>• wymienia właściwości błon biologicznych<br>• wymienia podstawowe funkcje błon biologicznych i krótko je opisuje<br>• wymienia rodzaje transportu przez błony (transport bierny: dyfuzja prosta i | • omawia model budowy błony biologicznej<br>• wyjaśnia funkcje błon biologicznych<br>• wyjaśnia różnice między transportem biernym a transportem czynnym<br>• odróżnia endocytozę od egzocytozy<br>• analizuje schematy transportu substancji | • omawia właściwości błon biologicznych<br>• charakteryzuje rodzaje transportu przez błony biologiczne<br>• wyjaśnia rolę błony komórkowej<br>• porównuje zjawiska osmozy i dyfuzji<br>• przedstawia skutki umieszczenia komórki roślinnej oraz komórki | • analizuje rozmieszczenie białek i lipidów w błonach biologicznych<br>• wyjaśnia rolę i właściwości błony komórkowej i tonoplastu w procesach osmotycznych<br>• wykazuje związek między budową błony biologicznej a pełnionymi przez nią funkcjami | • planuje i przeprowadza doświadczenie dotyczące transportu substancji przez błony biologiczne<br>• wyjaśnia, dlaczego błona biologiczna jest selektywnie przepuszczalna i omawia, jakie to ma znaczenie dla komórki |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | dyfuzja ułatwiona; transport czynny, endocytoza i egzocytoza)<br>• definiuje pojęcia *osmoza*, *dyfuzja*, *roztwór hipotoniczny*, *roztwór izotoniczny*, *roztwór hipertoniczny* | przez błony biologiczne<br>• stosuje pojęcia *roztwór hipertoniczny*, *roztwór izotoniczny* i *roztwór hipotoniczny*<br>• konstruuje tabelę, w której porównuje rodzaje transportu przez błonę biologiczną | zwierzęcej w roztworach: hipotonicznym, izotonicznym i hipertonicznym<br>• wykazuje związek między budową błon a ich funkcjami | • planuje doświadczenie mające na celu badanie wpływu roztworów o różnym stężeniu na zjawisko osmozy w komórkach roślinnych<br>• na wybranych przykładach wyjaśnia różnice między endocytozą a egzocytozą | |
| **13. Budowa i rola jądra komórkowego** | • definiuje pojęcia *chromatyna*, *chromosom*<br>• podaje budowę jądra komórkowego<br>• wymienia funkcje jądra komórkowego<br>• przedstawia budowę chromosomu | • identyfikuje elementy budowy jądra komórkowego<br>• wyjaśnia funkcje poszczególnych elementów jądra komórkowego<br>• wymienia i identyfikuje kolejne etapy upakowania DNA w jądrze komórkowym<br>• rysuje skondensowany chromosom i wskazuje elementy jego budowy | • charakteryzuje elementy jądra komórkowego<br>• charakteryzuje budowę chromosomu<br>• wyjaśnia znaczenie spiralizacji chromatyny w chromosomie<br>• wykazuje związek między budową jądra komórkowego a jego funkcją w komórce | • dowodzi przyczyn zawartości różnej liczby jąder komórkowych w komórkach eukariotycznych<br>• uzasadnia stwierdzenie, że jądro komórkowe odgrywa w komórce rolę kierowniczą | • uzasadnia znaczenie upakowania DNA w jądrze komórkowym<br>• wyjaśnia, jakie znaczenie ma obecność porów jądrowych |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **14. Składniki cytoplazmy** | • wymienia składniki cytozolu<br>• podaje funkcje cytozolu<br>• wymienia funkcje cytoszkieletu<br>• podaje budowę oraz funkcje mitochondriów, siateczki śródplazmatycznej, rybosomów, wakuoli, lizosomów, aparatu Golgiego | • wyjaśnia funkcje cytoszkieletu<br>• charakteryzuje budowę i funkcje siateczki śródplazmatycznej, rybosomów, wakuoli, lizosomów, aparatu Golgiego, mitochondrium<br>• omawia funkcje systemu błon wewnątrzkomórkowych | • wyjaśnia, na czym polega funkcjonalne powiązanie między rybosomami, siateczką śródplazmatyczną, aparatem Golgiego a błoną komórkową<br>• omawia funkcje wakuoli<br>• wyjaśnia, od czego zależy liczba i rozmieszczenie mitochondriów w komórce<br>• porównuje siateczkę śródplazmatyczną szorstką z siateczką śródplazmatyczną gładką<br>• wyjaśnia rolę rybosomów w syntezie białek<br>• wyjaśnia rolę tonoplastu komórek roślinnych w procesach osmotycznych | • wyjaśnia związek między budową a funkcją składników cytoszkieletu<br>• przedstawia błony wewnątrzkomórkowe jako zintegrowany system strukturalno-funkcjonalny oraz określa jego rolę w podziale komórki na obszary<br>• wyjaśnia znaczenie lizosomów dla funkcjonowania komórek organizmu człowieka, np. układu odpornościowego<br>• analizuje udział poszczególnych organelli w syntezie i transporcie białek poza komórkę | • określa zależność między aktywnością metaboliczną komórki a ilością i budową mitochondriów<br>• wyjaśnia rolę przedziałów komórkowych w wytwarzanych przez nie różnych substancjach, np. enzymach |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **15. Cykl komórkowy** | • definiuje pojęcia *cykl komórkowy*, *mitoza*, *cytokineza*<br>• przedstawia i nazywa etapy cyklu komórkowego | • wyjaśnia rolę interfazy w cyklu życiowym komórki<br>• analizuje schemat przedstawiający zmiany ilości DNA i chromosomów w poszczególnych etapach cyklu komórkowego<br>• charakteryzuje cykl komórkowy | • wyjaśnia przebieg cyklu komórkowego<br>• wskazuje, w jaki sposób zmienia się ilość DNA w cyklu komórkowym | • uzasadnia konieczność podwojenia ilości DNA przed podziałem komórki<br>• określa liczbę cząsteczek DNA w komórkach różnych organizmów w poszczególnych fazach cyklu komórkowego | • interpretuje zależność między występowaniem nowotworu a zaburzonym cyklem komórkowym |
| **16. Znaczenie mitozy, mejozy i apoptozy** | • definiuje pojęcia *mejoza*, *apoptoza*<br>• przedstawia istotę mitozy i mejozy<br>• przedstawia znaczenie mitozy i mejozy<br>• wskazuje różnicę między komórką haploidalną a komórką diploidalną | • opisuje efekty mejozy<br>• omawia na schemacie przebieg procesu apoptozy<br>• rozróżnia po liczbie powstających komórek mitozę od mejozy<br>• wskazuje, który proces – mitoza czy mejoza – prowadzi do powstania gamet, uzasadnia swój wybór | • porównuje zmiany liczby chromosomów w przebiegu mitozy i mejozy<br>• wyjaśnia, na czym polega apoptoza<br>• przedstawia istotę różnicy między mitozą a mejozą<br>• określa znaczenie apoptozy w prawidłowym rozwoju organizmów | • wyjaśnia zmiany zawartości DNA podczas mejozy<br>• wyjaśnia znaczenie mitozy i mejozy<br>• wyjaśnia, dlaczego mejoza jest nazwana podziałem redukcyjnym | • argumentuje konieczności zmian zawartości DNA podczas mejozy<br>• wyjaśnia związek między rozmnażaniem płciowym a zachodzeniem procesu mejozy<br>• argumentuje, że proces apoptozy jest ważny dla prawidłowego funkcjonowania organizmu |
| **4. Metabolizm** | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **17. Kierunki przemian metabolicznych** | • definiuje pojęcia *metabolizm*, *anabolizm*, *katabolizm*<br>• wymienia nośniki energii i elektronów w komórce<br>• przedstawia budowę ATP<br>• podaje funkcje ATP<br>• definiuje szlak metaboliczny i cykl metaboliczny | • wymienia cechy ATP i jego znaczenie w procesach metabolicznych<br>• przedstawia rolę przenośników elektronów<br>• odróżnia na ilustracji szlak metaboliczny od cyklu metabolicznego | • wyjaśnia różnicę między procesami katabolicznymi a procesami anabolicznymi<br>• charakteryzuje szlak metaboliczny i cykl metaboliczny<br>• omawia przemiany ATP w ADP | • wykazuje związek między budową ATP a jego rolą biologiczną<br>• wykazuje, że procesy anaboliczne i kataboliczne są ze sobą powiązane<br>• porównuje przebieg szlaków metabolicznych z przebiegiem cyklów metabolicznych | • wyjaśnia, w jaki sposób ATP sprzęga procesy metaboliczne<br>• definiuje i uzasadnia kryteria podziału przemian metabolicznych |
| **18. Budowa i działanie enzymów** | • definiuje pojęcia: *enzym*, *katalizator*, *kataliza enzymatyczna*, *energia aktywacji*, *centrum aktywne*, *kompleks enzym–substrat*<br>• przedstawia budowę enzymów<br>• podaje rolę enzymów w komórce<br>• wymienia właściwości enzymów | • charakteryzuje budowę enzymów<br>• omawia właściwości enzymów<br>• przedstawia sposób działania enzymów<br>• wymienia etapy katalizy enzymatycznej<br>• przeprowadza doświadczenie wykazującego wpływ enzymów z ananasa na białka zawarte w żelatynie | • wyjaśnia znaczenie kształtu centrum aktywnego enzymu dla przebiegu reakcji enzymatycznej<br>• wyjaśnia mechanizm działania i właściwości enzymów<br>• wyjaśnia sposób przyspieszania przebiegu reakcji chemicznej przez enzymy | • wyjaśnia mechanizm katalizy enzymatycznej<br>• rozróżnia właściwości enzymów | • interpretuje wyniki przeprowadzonego doświadczenia wykazującego wpływ enzymów z ananasa na białka zawarte w żelatynie |
| **19. Regulacja aktywności** | • definiuje pojęcia: *inhibitor*, *aktywator*, | • określa, na czym polega inhibicja, | • wyjaśnia wpływ stężenia substratu, | • planuje i przeprowadza | • interpretuje i przewiduje wyniki |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **enzymów** | *ujemne sprzężenie zwrotne*<br>• wymienia podstawowe czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznych<br>• podaje rolę aktywatorów i inhibitorów enzymów<br>• przedstawia sposoby regulacji aktywności enzymów | aktywacja i ujemne sprzężenie zwrotne<br>• opisuje wpływ aktywatorów i inhibitorów na przebieg reakcji enzymatycznej<br>• omawia wpływ temperatury, wartości pH i stężenia substratu na działanie enzymów<br>• przeprowadza doświadczenie badające wpływ temperatury na aktywność katalazy | temperatury i wartości pH na przebieg reakcji metabolicznej<br>• porównuje mechanizm działania inhibitorów odwracalnych z mechanizmem działania inhibitorów nieodwracalnych<br>• interpretuje wyniki doświadczenia dotyczącego wpływu wysokiej temperatury na aktywność katalazy | doświadczenie mające wykazać wpływ dowolnego czynnika na aktywność enzymu<br>• wyjaśnia mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego jako sposobu regulacji przebiegu szlaków metabolicznych | doświadczenia wpływu różnych czynników na aktywność enzymów |
| **20. Oddychanie komórkowe. Oddychanie tlenowe** | • definiuje pojęcie *oddychanie komórkowe*<br>• wymienia rodzaje oddychania komórkowego<br>• zapisuje reakcję oddychania tlenowego<br>• określa znaczenie oddychania komórkowego dla funkcjonowania | • analizuje na podstawie schematu przebieg glikolizy, reakcji pomostowej, cyklu Krebsa i łańcucha oddechowego<br>• przedstawia rolę przenośników elektronów w procesie oddychania tlenowego | • wskazuje substraty i produkty poszczególnych etapów oddychania tlenowego<br>• wykazuje związek między budową mitochondrium a przebiegiem procesu oddychania tlenowego<br>• omawia przebieg poszczególnych | • uzasadnia, że oddychanie komórkowe ma charakter kataboliczny<br>• wskazuje miejsca syntezy ATP w procesie oddychania tlenowego<br>• przedstawia zysk energetyczny z utleniania jednej cząsteczki glukozy w | • porównuje zysk energetyczny w poszczególnych etapach oddychania tlenowego<br>• wyjaśnia, dlaczego łańcuch oddechowy zachodzi wyłącznie w warunkach tlenowych |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | organizmu<br>• wymienia etapy oddychania tlenowego<br>• lokalizuje etapy oddychania tlenowego w komórce<br>• wymienia czynniki wpływające na intensywność oddychania tlenowego | • omawia czynniki wpływające na intensywność oddychania tlenowego | etapów oddychania tlenowego | trakcie oddychania tlenowego<br>• wykazuje związek między liczbą i budową mitochondriów a intensywnością oddychania tlenowego | |
| **21. Procesy beztlenowego uzyskiwania energii** | • definiuje pojęcie *fermentacja*<br>• wymienia rodzaje fermentacji<br>• wymienia organizmy przeprowadzające fermentację<br>• określa lokalizację fermentacji w komórce i ciele człowieka<br>• nazywa etapy fermentacji<br>• podaje zastosowanie fermentacji w życiu codziennym | • odróżnia fermentację mleczanową od fermentacji alkoholowej<br>• przedstawia przebieg poszczególnych etapów fermentacji mleczanowej<br>• omawia wykorzystanie fermentacji mleczanowej i alkoholowej w życiu człowieka | • wyjaśnia przebieg poszczególnych etapów fermentacji mleczanowej<br>• porównuje i wyjaśnia różnicę między zyskiem energetycznym w oddychaniu tlenowym a zyskiem energetycznym fermentacji mleczanowej<br>• określa warunki zachodzenia fermentacji<br>• przedstawia | • porównuje drogi przemian pirogronianu w fermentacji i w oddychaniu tlenowym<br>• porównuje oddychanie tlenowe z fermentacją mleczanową<br>• tworzy i omawia schemat przebiegu fermentacji | • wyjaśnia, dlaczego utlenianie tego samego substratu energetycznego w warunkach tlenowych dostarcza więcej energii niż w warunkach beztlenowych<br>• wyjaśnia, dlaczego w erytrocytach zachodzi fermentacja mleczanowa, a nie oddychanie tlenowe |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | różnice w przebiegu fermentacji mleczanowej i alkoholowej<br>• wskazuje miejsce i rolę przenośników elektronów w procesie fermentacji | | |
| **22. Inne procesy metaboliczne** | • wymienia składniki pokarmowe jako źródła energii<br>• definiuje pojęcia *glukoneogeneza*, *glikogenoliza*<br>• wskazuje miejsce i zarys przebiegu przemian białek i tłuszczów w organizmie człowieka | • wyjaśnia, na czym polegają glukoneogeneza i glikogenoliza<br>• przedstawia rolę składników pokarmowych jako źródła energii<br>• określa warunki i potrzebę zachodzenia w organizmie człowieka glikogenolizy i glukoneogenezy<br>• podaje znaczenie procesu utleniania kwasów tłuszczowych | • omawia znaczenie utleniania kwasów tłuszczowych<br>• na podstawie schematów omawia przebieg utleniania kwasów tłuszczowych, przemian białek i glukoneogenezy<br>• wyjaśnia, w jakich sytuacjach dochodzi do przemian tłuszczów i białek w komórkach człowieka | • wyjaśnia różnicę między glikolizą a glukoneogenezą<br>• wyjaśnia przebieg rozkładu białek, cukrów i tłuszczów<br>• określa znaczenie acetylo-CoA w przebiegu różnych szlaków metabolicznych<br>• wyjaśnia, w jaki sposób organizm pozyskuje energię ze składników pokarmowych<br>• na podstawie schematu przemian metabolicznych określa powiązania między | • wykazuje związek między procesami metabolicznymi (utleniania kwasów tłuszczowych, glukoneogenezy, glikogenolizy) a pozyskiwaniem energii przez komórkę |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | glukoneogenezą, glikogenolizą, oddychaniem tlenowym oraz utlenianiem kwasów tłuszczowych | |

**Tematy i wymagania z części 2. Biologia na czasie - II semestr rok szkolny 2026/2027**

| Temat | Poziom wymagań | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Ocena dopuszczająca** | **Ocena dostateczna** | **Ocena dobra** | **Ocena bardzo dobra** | **Ocena celująca** |
| **1. Organizm człowieka jako funkcjonalna całość** | | | | | |
| 1. Hierarchiczna budowa organizmu człowieka | *Uczeń:*<br>• przedstawia hierarchiczną budowę organizmu<br>• definiuje pojęcia: *komórka*, *tkanka*, *narząd*, *układ narządów*, *organizm*<br>• wymienia nazwy układów narządów<br>• rozpoznaje na ilustracjach poszczególne elementy organizmu<br>• wymienia główne funkcje poszczególnych układów narządów<br>• definiuje pojęcie *homeostaza* | *Uczeń:*<br>• omawia główne funkcje poszczególnych układów narządów<br>• przedstawia podstawowe powiązania funkcjonalne między narządami w obrębie poszczególnych układów<br>• przedstawia podstawowe powiązania funkcjonalne między układami narządów w obrębie organizmu<br>• charakteryzuje poszczególne układy narządów<br>• wymienia parametry istotne w utrzymywaniu homeostazy | *Uczeń:*<br>• wykazuje związek budowy narządów z pełnionymi przez nie funkcjami<br>• przedstawia powiązania funkcjonalne między narządami w obrębie poszczególnych układów<br>• przedstawia powiązania funkcjonalne między układami narządów w obrębie organizmu<br>• wyjaśnia mechanizmy warunkujące homeostazę | *Uczeń:*<br>• dowodzi, że ciało człowieka stanowi wielopoziomową strukturę<br>• podaje na podstawie różnych źródeł wiedzy przykłady narządów współpracujących ze sobą i wyjaśnia, na czym polega ich współpraca | *Uczeń:*<br>• przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że między narządami w obrębie poszczególnych układów istnieją powiązania funkcjonalne |
| 2. Tkanki: nabłonkowa, mięśniowa i nerwowa | *Uczeń:*<br>• klasyfikuje tkanki zwierzęce | *Uczeń:*<br>• rozpoznaje tkanki: nabłonkową, | *Uczeń:*<br>• wykonuje schematyczne | *Uczeń:*<br>• wykazuje związek między budową | *Uczeń:*<br>• ustala, które elementy tkanek: nabłonkowej, |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | • przedstawia budowę i rolę tkanek: nabłonkowej, mięśniowej i nerwowej<br>• rozpoznaje na schematach tkanki: nabłonkową, mięśniową i nerwową | mięśniową, nerwową podczas obserwacji preparatów pod mikroskopem, na schematach, mikrofotografiach przedstawiających obraz spod mikroskopu oraz na podstawie opisu<br>• klasyfikuje tkanki na podstawie kształtu i liczby warstw komórek oraz pełnionych funkcji<br>• charakteryzuje tkankę mięśniową: przedstawia jej rodzaje, budowę, sposób funkcjonowania<br>• charakteryzuje tkankę nerwową | rysunki tkanek zwierzęcych<br>• charakteryzuje nabłonki pod względem budowy, roli i miejsca występowania<br>• porównuje tkankę mięśniową gładką z tkanką poprzecznie prążkowaną serca oraz tkanką poprzecznie prążkowaną szkieletową pod względem budowy i sposobu funkcjonowania<br>• wskazuje różnice między tkankami: nerwową, mięśniową i nabłonkową<br>• dostrzega oraz omawia podobieństwa i różnice między neuronami a komórkami glejowymi | tkanek a pełnionymi przez nie funkcjami<br>• rozpoznaje na podstawie obserwacji mikroskopowych tkanki: nabłonkową, mięśniową i nerwową oraz porównuje je pod względem budowy i funkcji<br>• uzasadnia, że istnieje korelacja między funkcjonowaniem neuronów a funkcjonowaniem komórek glejowych | mięśniowej i nerwowej świadczą o ich przystosowaniu do pełnionych funkcji, oraz potwierdza swoje zdanie argumentami |
| 3. Tkanka łączna | *Uczeń:*<br>• przedstawia budowę i rolę tkanki łącznej<br>• wymienia przykłady | *Uczeń:*<br>• podaje kryteria podziału tkanki łącznej<br>• charakteryzuje tkankę | *Uczeń:*<br>• charakteryzuje tkanki łączne właściwe pod względem budowy, roli i występowania | *Uczeń:*<br>• porównuje rodzaje tkanki łącznej<br>• wykazuje związek | *Uczeń:*<br>• ustala, które elementy tkanki łącznej świadczą o jej przystosowaniu do |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | występowania tkanki łącznej w ciele człowieka<br>• wymienia nazwy rodzajów tkanki łącznej<br>• omawia budowę tkanki chrzęstnej i tkanki kostnej<br>• charakteryzuje budowę i funkcje osocza oraz elementów morfotycznych krwi | łączną z uwzględnieniem kryteriów jej podziału<br>• wymienia przykłady tkanek łącznych: właściwych, podporowych i płynnych | • określa, z których tkanek właściwych są zbudowane narządy występujące w organizmie człowieka | między budową danego rodzaju tkanki łącznej a pełnioną przez tę tkankę funkcją<br>• charakteryzuje rodzaje tkanki łącznej właściwej<br>• omawia kryteria podziału tkanki łącznej płynnej | pełnionej funkcji, oraz potwierdza swoje zdanie argumentami |
| **2. Skóra – powłoka ciała** | | | | | |
| 4. Budowa i funkcje skóry | *Uczeń:*<br>• wymienia nazwy warstw skóry<br>• podaje nazwy elementów skóry<br>• wymienia funkcje skóry<br>• wymienia nazwy wytworów naskórka | *Uczeń:*<br>• opisuje funkcje skóry<br>• charakteryzuje gruczoły skóry<br>• przedstawia znaczenie skóry w termoregulacji | *Uczeń:*<br>• opisuje funkcje poszczególnych wytworów naskórka<br>• opisuje zależność między budową a funkcjami skóry<br>• analizuje rolę skóry jako narządu zmysłu | *Uczeń:*<br>• wykazuje związek między budową a funkcjami skóry<br>• porównuje poszczególne warstwy skóry pod względem budowy i funkcji<br>• wskazuje na rolę skóry w termoregulacji | *Uczeń:*<br>• wyjaśnia mechanizm syntezy witaminy $D_3$<br>• wyjaśnia, dlaczego osoby mieszkające na stałe w Polsce są narażone na niedobory witaminy $D_3$ |
| 5. Choroby i higiena skóry | *Uczeń:*<br>• wyjaśnia, czym zajmuje się dermatologia<br>• wymienia rodzaje chorób skóry | *Uczeń:*<br>• przedstawia najważniejsze informacje dotyczące badań diagnostycznych | *Uczeń:*<br>• wyjaśnia, czym są alergie skórne, grzybice i oparzenia<br>• omawia zaburzenia | *Uczeń:*<br>• ocenia wpływ nadmiaru promieniowania UV na skórę<br>• uzasadnia | *Uczeń:*<br>• wyjaśnia, na czym polega fotostarzenie się skóry<br>• analizuje i przedstawia na podstawie |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | • wymienia czynniki chorobotwórcze będące przyczynami wybranych chorób skóry<br>• przedstawia zasady profilaktyki wybranych chorób skóry | chorób skóry<br>• wyjaśnia, dlaczego należy dbać o skórę<br>• wymienia zasady higieny skóry<br>• klasyfikuje i charakteryzuje wybrane choroby skóry | funkcjonowania gruczołów łojowych<br>• omawia przyczyny zachorowań na czerniaka, a także diagnostykę, sposób leczenia i profilaktykę tej choroby | stwierdzenie, że czerniak jest groźną chorobą współczesnego świata | literatury uzupełniającej wpływ stresu oraz ilości snu na prawidłowe funkcjonowanie skóry |
| **6-7. Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziałów „Organizm człowieka jako funkcjonalna całość” i „Skóra – powłoka organizmu”** | | | | | |
| **3. Układ ruchu** | | | | | |
| 8. Ogólna budowa i funkcje szkieletu | *Uczeń:*<br>• rozróżnia część czynną i część bierną aparatu ruchu<br>• wymienia funkcje szkieletu<br>• podaje nazwy głównych kości tworzących szkielet człowieka | *Uczeń:*<br>• rozpoznaje elementy szkieletu osiowego, szkieletu obręczy i szkieletu kończyn<br>• rozróżnia kości ze względu na ich kształt<br>• opisuje budowę kości długiej | *Uczeń:*<br>• wyjaśnia związek między budową kości a jej właściwościami mechanicznymi<br>• porównuje tkankę kostną z tkanką chrzęstną | *Uczeń:*<br>• wymienia czynniki wpływające na przebudowę kości<br>• określa, które właściwości kości wynikają z ich budowy tkankowej<br>• wykazuje związek między budową kości a pełnionymi przez nie funkcjami | *Uczeń:*<br>• wyjaśnia, dlaczego szkielet człowieka jest zbudowany przede wszystkim z tkanki kostnej |
| 9. Rodzaje połączeń kości | *Uczeń:*<br>• wymienia rodzaje połączeń ścisłych i ruchomych kości<br>• wymienia rodzaje stawów<br>• wskazuje na schemacie elementy stawu | *Uczeń:*<br>• identyfikuje typy połączeń kości na schemacie przedstawiającym szkielet i podaje przykłady tych połączeń<br>• przedstawia rodzaje | *Uczeń:*<br>• charakteryzuje połączenia kości<br>• rozpoznaje rodzaje stawów<br>• omawia funkcje poszczególnych elementów stawu | *Uczeń:*<br>• klasyfikuje stawy ze względu na zakres wykonywanych ruchów i kształt powierzchni stawowych<br>• porównuje stawy pod względem | *Uczeń:*<br>• porównuje zakres ruchów, który można wykonywać w obrębie stawów: biodrowego, barkowego, kolanowego i obrotowego (między pierwszym a drugim |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | połączeń ścisłych<br>• omawia budowę stawu | | zakresu wykonywanych ruchów i kształtu powierzchni stawowych | kręgiem kręgosłupa) i wyjaśnia zaobserwowane różnice, odwołując się do budowy tych stawów |
| 10. Szkielet osiowy i szkielet kończyn | *Uczeń:*<br>• wymienia nazwy elementów szkieletu osiowego i podaje ich funkcje<br>• wymienia nazwy kości budujących klatkę piersiową<br>• dzieli kości czaszki na te, które tworzą mózgoczaszkę, i na te, z których składa się twarzoczaszka<br>• podaje nazwy odcinków kręgosłupa<br>• wymienia nazwy kości obręczy barkowej i obręczy miednicznej<br>• wymienia nazwy kości kończyny górnej i kończyny dolnej<br>• podaje nazwy krzywizn kręgosłupa<br>• określa rolę krzywizn kręgosłupa | *Uczeń:*<br>• rozpoznaje na schemacie kości mózgoczaszki i twarzoczaszki<br>• rozpoznaje na schemacie kości klatki piersiowej<br>• rozróżnia i charakteryzuje odcinki kręgosłupa<br>• wyjaśnia znaczenie naturalnych krzywizn kręgosłupa i wskazuje na schemacie, w których miejscach się one znajdują<br>• rozpoznaje na schemacie kości obręczy barkowej i obręczy miedniczej<br>• rozpoznaje na schemacie kości kończyny górnej i kończy dolnej | *Uczeń:*<br>• charakteryzuje funkcje szkieletu osiowego<br>• wyjaśnia związek między budową a funkcjami czaszki<br>• wskazuje różnice między budową oraz funkcjami twarzoczaszki i mózgoczaszki<br>• porównuje budowę kończyny górnej z budową kończyny dolnej<br>• wykazuje związek budowy odcinków kręgosłupa z pełnionymi przez nie funkcjami<br>• wykazuje związek budowy kończyn z pełnionymi przez nie funkcjami | *Uczeń:*<br>• omawia rolę chrząstek w budowie klatki piersiowej<br>• rozpoznaje na schemacie i porównuje kręgi znajdujące się w różnych odcinkach kręgosłupa<br>• rozpoznaje na schemacie oraz klasyfikuje i charakteryzuje poszczególne żebra<br>• wyjaśnia znaczenie zatok | *Uczeń:*<br>• przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że występowanie wielu mniejszych kości jest korzystniejsze dla organizmu niż występowanie kilku kości dużych<br>• i długich<br>• wyjaśnia znaczenie różnic w budowie miednicy u kobiet i u mężczyzn |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 11. Budowa i funkcjonowanie mięśni szkieletowych | *Uczeń:*<br>• podaje nazwy podstawowych mięśni<br>• wymienia funkcje mięśni<br>• przedstawia budowę mięśnia szkieletowego<br>• definiuje pojęcie *sarkomer*<br>• wymienia rodzaje tkanek mięśniowych<br>• przedstawia budowę tkanek mięśniowych<br>• przedstawia antagonistyczne działanie mięśni<br>• wymienia źródła energii niezbędnej do skurczu mięśnia | *Uczeń:*<br>• porównuje rodzaje tkanek mięśniowych pod względem budowy i funkcji<br>• rozpoznaje najważniejsze mięśnie szkieletowe<br>• określa funkcje mięśni szkieletowych wynikające z ich położenia<br>• omawia budowę sarkomeru<br>• wyjaśnia, na czym polega mechanizm skurczu mięśnia szkieletowego<br>• określa, w jakich warunkach w mięśniach powstaje kwas mlekowy | *Uczeń:*<br>• wykazuje związek budowy tkanki mięśniowej z funkcją pełnioną przez tę tkankę<br>• analizuje molekularny mechanizm skurczu mięśnia<br>• omawia warunki prawidłowej pracy mięśni<br>• omawia przemiany biochemiczne zachodzące podczas długotrwałej pracy mięśnia<br>• określa rolę mioglobiny | *Uczeń:*<br>• klasyfikuje mięśnie ze względu na wykonywane czynności<br>• wyjaśnia, na czym polega antagonistyczne działanie mięśni | *Uczeń:*<br>• uzasadnia, że mięśnie szkieletowe mają budowę hierarchiczną<br>• wykazuje związek między budową mięśnia a mechanizmem jego skurczu<br>• wyjaśnia mechanizm skurczu mięśnia na poziomie miofibryli oraz rolę jonów wapnia i ATP w tym procesie |
| 12. Higiena i choroby układu ruchu | *Uczeń:*<br>• wymienia składniki pokarmowe, które mają pozytywny wpływ na stan układu ruchu<br>• dostrzega znaczenie utrzymywania prawidłowej postawy ciała<br>• rozpoznaje wady | *Uczeń:*<br>• rozróżnia urazy mechaniczne szkieletu<br>• wymienia cechy prawidłowej postawy ciała<br>• charakteryzuje choroby układu ruchu<br>• wykazuje, że codzienna aktywność fizyczna wpływa | *Uczeń:*<br>• omawia przyczyny i skutki wad kręgosłupa<br>• omawia przyczyny i skutki płaskostopia<br>• omawia przyczyny oraz sposoby diagnozowania i leczenia osteoporozy | *Uczeń:*<br>• omawia sposoby zapobiegania osteoporozie<br>• wskazuje przyczyny zmian zachodzących w układzie ruchu na skutek osteoporozy<br>• przewiduje skutki niewłaściwego wykonywania | *Uczeń:*<br>• wyjaśnia, w jaki sposób transfuzja krwi u sportowców może wpłynąć na uzyskiwanie przez nich lepszych wyników oraz jakie skutki zdrowotne wywołuje ten rodzaj dopingu |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | postawy na schematach lub na podstawie opisu<br>• wymienia przyczyny powstawania wad postawy<br>• przedstawia przyczyny płaskostopia<br>• wymienia podstawowe urazy mechaniczne układu ruchu<br>• wymienia choroby układu ruchu<br>• definiuje pojęcie *doping* | korzystnie na układ ruchu<br>• wymienia składniki diety niezbędne do prawidłowego funkcjonowania układu ruchu<br>• wyjaśnia, kiedy warto stosować suplementy diety<br>• przedstawia metody zapobiegania wadom postawy | • wyjaśnia wpływ dopingu na organizm człowieka<br>• wykazuje, że długotrwałe przebywanie w pozycji siedzącej jest niezdrowe dla układu ruchu | ćwiczeń fizycznych<br>• omawia działanie wybranych grup środków dopingujących | |
| **13-14. Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Układ ruchu”** | | | | | |
| **4. Układ pokarmowy** | | | | | |
| 15. Organiczne składniki pokarmowe | *Uczeń:*<br>• wymienia nazwy składników pokarmowych<br>• wymienia przykłady produktów spożywczych bogatych w poszczególne składniki pokarmowe<br>• wymienia podstawowe funkcje poszczególnych składników pokarmowych | *Uczeń:*<br>• rozróżnia budulcowe i energetyczne składniki pokarmowe<br>• omawia rolę składników pokarmowych w organizmie<br>• podaje różnicę między białkami pełnowartościowymi a białkami niepełnowartościowym | *Uczeń:*<br>• porównuje pokarmy pełnowartościowe z pokarmami niepełnowartościowymi<br>• wskazuje czynniki decydujące o wartości odżywczej pokarmów<br>• klasyfikuje węglowodany na przyswajalne i nieprzyswajalne | *Uczeń:*<br>• przewiduje skutki diety wegańskiej<br>• porównuje zawartość białek w poszczególnych produktach<br>• przewiduje skutki niedoboru i nadmiaru poszczególnych składników odżywczych<br>• wyjaśnia, że | *Uczeń:*<br>• porównuje wartość energetyczną białek z wartością energetyczną węglowodanów i tłuszczów<br>• wyjaśnia zależność między stosowaną dietą a zapotrzebowaniem organizmu na poszczególne składniki pokarmowe |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | • definiuje pojęcia *błonnik*, *NNKT*<br>• podaje funkcję błonnika | • definiuje pojęcia: *aminokwasy egzogenne*, *aminokwasy endogenne*<br>• podaje przykłady aminokwasów endogennych i aminokwasów egzogennych<br>• wyjaśnia znaczenie NNKT dla zdrowia człowieka<br>• wymienia kryteria podziału węglowodanów<br>• wyjaśnia znaczenie błonnika pokarmowego w diecie | | w przypadku stosowania diety bez białka zwierzęcego bardzo ważne dla zdrowia jest spożywanie urozmaiconych posiłków bogatych w białko roślinne | • uzasadnia znaczenie dostarczania do organizmu kwasów omega-3 i omega-6 we właściwych proporcjach |
| 16. Rola witamin. Nieorganiczne składniki pokarmowe | *Uczeń:*<br>• definiuje pojęcia: *witamina*, *hiperwitaminoza*, *hipowitaminoza* i *awitaminoza*, *bilans wodny*<br>• wymienia nazwy witamin rozpuszczalnych w tłuszczach i witamin rozpuszczalnych w wodzie | *Uczeń:*<br>• wyjaśnia zasady klasyfikacji i nazewnictwa witamin<br>• wymienia nazwy pokarmów będących źródłami witamin rozpuszczalnych w tłuszczach i w wodzie<br>• omawia funkcje witamin rozpuszczalnych | *Uczeń:*<br>• omawia skutki niedoboru i nadmiaru wybranych witamin w organizmie człowieka<br>• podaje przykłady naturalnych antyutleniaczy, którymi są niektóre witaminy (A, C, E)<br>• omawia znaczenie | *Uczeń:*<br>• wyjaśnia, jakie znaczenie mają antyutleniacze dla prawidłowego funkcjonowania organizmu<br>• omawia znaczenie witamin jako naturalnych antyutleniaczy<br>• uzasadnia związek między | *Uczeń:*<br>• analizuje zależności między uwodnieniem organizmu a tempem metabolizmu<br>• określa na podstawie literatury zdrowotne konsekwencje spożywania nadmiernej ilości soli kuchennej |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | • wymienia główne źródła witamin<br>• wymienia podstawowe funkcje poszczególnych witamin<br>• wymienia skutki niedoboru wybranych witamin<br>• podaje kryteria podziału składników mineralnych<br>• wymienia nazwy makroelementów i mikroelementów<br>• wymienia funkcje wody w organizmie | w tłuszczach i w wodzie<br>• wymienia przyczyny awitaminozy i hipowitaminozy<br>• omawia znaczenie składników mineralnych dla organizmu<br>• omawia znaczenie wody dla organizmu | wybranych makro- i mikroelementów<br>• omawia objawy niedoboru wybranych makroelementów i mikroelementów<br>• wyjaśnia, na czym polega mechanizm regulacji bilansu wodnego człowieka | właściwościami a funkcjami wody<br>• wyjaśnia, dlaczego dodawanie tłuszczów (oliwy lub oleju) do warzyw ma wpływ na przyswajalność witamin | |
| 17. Budowa i funkcje układu pokarmowego | *Uczeń:*<br>• wyróżnia w układzie pokarmowym przewód pokarmowy i gruczoły trawienne<br>• wymienia nazwy odcinków przewodu pokarmowego i gruczołów trawiennych<br>• podaje funkcje jamy ustnej, gardła, przełyku, żołądka i jelit<br>• przedstawia budowę i rodzaje zębów<br>• przedstawia znaczenie | *Uczeń:*<br>• wyjaśnia, na czym polega trawienie pokarmów<br>• wyjaśnia rolę języka i gardła w połykaniu pokarmu<br>• wyjaśnia, jaką rolę odgrywa ślina wydzielana przez ślinianki<br>• wymienia odcinki jelita cienkiego<br>• omawia funkcje wątroby i trzustki w trawieniu | *Uczeń:*<br>• wyjaśnia rolę żółci w trawieniu tłuszczów<br>• omawia działanie enzymów trzustkowych i enzymów jelitowych<br>• omawia budowę kosmków jelitowych<br>• analizuje mechanizm wchłaniania składników pokarmowych<br>• omawia znaczenie mikrobiomu dla | *Uczeń:*<br>• omawia mechanizm połykania pokarmu<br>• charakteryzuje funkcje gruczołów błony śluzowej żołądka<br>• wyjaśnia, dlaczego występowanie mikrobiomu ma duże znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania organizmu | *Uczeń:*<br>• porównuje skład i rolę wydzielin produkowanych przez ślinianki, wątrobę i trzustkę<br>• wyjaśnia, dlaczego przewód pokarmowy musi mieć złożoną budowę |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | ruchów perystaltycznych<br>• podaje funkcje żołądka i dwunastnicy<br>• podaje funkcje ślinianek, wątroby i trzustki<br>• przedstawia funkcje jelita cienkiego i jelita grubego<br>• przedstawia funkcje kosmków jelitowych<br>• wskazuje miejsca wchłaniania pokarmu | pokarmów<br>• wymienia składniki soku trzustkowego oraz soku jelitowego<br>• wyjaśnia funkcje kosmków jelitowych<br>• omawia funkcje jelita grubego<br>• wymienia funkcje mikrobiomu | prawidłowego funkcjonowania organizmu | | |
| 18. Procesy trawienia i wchłaniania | *Uczeń:*<br>• definiuje pojęcia: *trawienie*, *enzymy trawienne*<br>• wymienia najważniejsze enzymy trawienne<br>• określa, w których miejscach przewodu pokarmowego działają enzymy trawienne, i podaje funkcje tych enzymów<br>• określa lokalizację ośrodka głodu i ośrodka sytości | *Uczeń:*<br>• wskazuje substraty, produkty oraz miejsca działania enzymów trawiennych<br>• omawia procesy trawienia zachodzące w jamie ustnej, żołądku i jelicie<br>• wyjaśnia mechanizm wchłaniania produktów trawienia w kosmkach jelitowych | *Uczeń:*<br>• opisuje procesy trawienia i wchłaniania cukrów, białek oraz tłuszczów<br>• omawia przebieg doświadczenia badającego wpływ pH roztworu na trawienie skrobi przez amylazę ślinową<br>• wyjaśnia, jaką rolę odgrywają ośrodek głodu i ośrodek sytości | *Uczeń:*<br>• charakteryzuje etapy trawienia poszczególnych składników pokarmowych w przewodzie pokarmowym<br>• analizuje wpływ odczynu roztworu na trawienie białek<br>• wyjaśnia, co się dzieje z wchłoniętymi produktami trawienia<br>• wyjaśnia mechanizm działania ośrodka głodu i ośrodka | *Uczeń:*<br>• planuje i przeprowadza doświadczenie, którym można sprawdzić wpływ czynników chemicznych lub fizycznych na aktywność enzymatyczną amylazy ślinowej trawiącej skrobię oraz formułuje wnioski na podstawie uzyskanych wyników<br>• wyjaśnia, dlaczego produkty trawienia tłuszczów są wchłaniane do naczyń limfatycznych, a nie do |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | sytości | naczyń krwionośnych<br>• dowodzi, że na odczuwanie głodu i sytości mogą wpływać różne czynniki, np. stres |
| 19. Zasady racjonalnego odżywiania się | *Uczeń:*<br>• definiuje pojęcie *bilans energetyczny*<br>• podaje, jakie jest zapotrzebowanie energetyczne człowieka w zależności od wieku (w kcal)<br>• opisuje piramidę zdrowego żywienia i stylu życia<br>• wskazuje, że wielkość porcji i proporcje składników posiłków są elementem racjonalnego odżywiania<br>• wymienia podstawowe przyczyny i skutki otyłości<br>• oblicza wskaźnik masy ciała (BMI)<br>• wymienia podstawowe zaburzenia odżywiania (bulimia, anoreksja) | *Uczeń:*<br>• wyjaśnia, czym są bilans energetyczny dodatni i bilans energetyczny ujemny<br>• charakteryzuje zasady racjonalnego odżywiania się<br>• przedstawia argumenty potwierdzające, że spożywanie nadmiaru soli i słodyczy jest szkodliwe dla organizmu<br>• charakteryzuje przyczyny i skutki otyłości | *Uczeń:*<br>• oblicza wskaźnik BMI dla osób obu płci w różnym wieku i określa, czy te osoby mają nadwagę, czy niedowagę<br>• analizuje piramidę zdrowego żywienia i stylu życia i przedstawia zalecenia dotyczące proporcji składników pokarmowych w spożywanych posiłkach<br>• wyjaśnia różnice między bulimią a anoreksją | *Uczeń:*<br>• opracowuje jednodniowy jadłospis zgodny z zasadami racjonalnego odżywiania się<br>• przedstawia skutki otyłości u młodych osób<br>• charakteryzuje otyłość brzuszną i pośladkowo-udową oraz dowodzi ich negatywnego wpływu na zdrowie | *Uczeń:*<br>• przedstawia pięć propozycji działań, których podjęcie pozwoliłoby zmniejszyć ryzyko wystąpienia otyłości u nastolatków |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 20. Choroby układu pokarmowego | *Uczeń:*<br>• podaje podstawowe metody diagnozowania chorób układu pokarmowego (badanie krwi, kału, USG jamy brzusznej)<br>• klasyfikuje choroby układu pokarmowego na pasożytnicze, wirusowe i bakteryjne<br>• wymienia nazwy chorób pasożytniczych i podaje nazwy pasożytów (tasiemiec, glista ludzka, owsik ludzki, włosień kręty)<br>• wymienia bakteryjne i wirusowe choroby układu pokarmowego<br>• podaje sposoby zapobiegania chorobom układu pokarmowego | *Uczeń:*<br>• wymienia przyczyny i objawy chorób pasożytniczych układu pokarmowego<br>• wymienia i opisuje wybrane wirusowe choroby przewodu pokarmowego, m.in. WZW typu A, B i C<br>• wymienia nazwy innych chorób układu pokarmowego: zespół złego wchłaniania, choroba Crohna, choroby nowotworowe (rak żołądka, rak jelita grubego) | *Uczeń:*<br>• charakteryzuje podstawowe metody diagnozowania chorób układu pokarmowego<br>• wymienia objawy chorób bakteryjnych, wirusowych i pasożytniczych oraz metody profilaktyki tych chorób | *Uczeń:*<br>• rozpoznaje choroby układu pokarmowego na podstawie charakterystycznych objawów<br>• omawia szczegółowo metody diagnozowania chorób układu pokarmowego: gastroskopię i kolonoskopię<br>• dowodzi, że właściwa profilaktyka odgrywa ogromną rolę w walce z chorobami układu pokarmowego | *Uczeń:*<br>• przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że choroby bakteryjne i wirusowe mogą mieć wpływ na powstawanie, wzrost i rozwój komórek nowotworowych układu pokarmowego<br>• przeprowadza debatę na temat diety bezglutenowej z wykorzystaniem materiałów pochodzących z różnych źródeł popularnonaukowych i naukowych |
| **21-22. Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Układ pokarmowy”** | | | | | |
| **5. Układ oddechowy** | | | | | |
| 23. Budowa i funkcjonowanie układu oddechowego | *Uczeń:*<br>• wymienia nazwy elementów budujących układ oddechowy,<br>• wymienia funkcje | *Uczeń:*<br>• wyjaśnia różnicę między wymianą gazową a oddychaniem komórkowym | *Uczeń:*<br>• wyjaśnia zależności między budową poszczególnych odcinków układu oddechowego a ich | *Uczeń:*<br>• wymienia czynniki decydujące o wysokości i natężeniu głosu | *Uczeń:*<br>• wykazuje, że wymiana gazowa oraz oddychanie komórkowe umożliwiają |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | poszczególnych elementów układu oddechowego człowieka<br>• lokalizuje na schematach poszczególne elementy układu oddechowego | • mawia związek między budową a funkcją płuc<br>• wyjaśnia związek między budową pęcherzyków płucnych a wymianą gazową | funkcjami<br>• omawia proces powstawania głosu | | funkcjonowanie organizmu<br>• podaje argumenty potwierdzające duże znaczenie nagłośni podczas połykania pokarmu |
| 24. Wentylacja i wymiana gazowa | *Uczeń:*<br>• przedstawia mechanizm wentylacji płuc<br>• definiuje pojęcia: *całkowita pojemność płuc*, *pojemność życiowa płuc*<br>• podaje lokalizację ośrodka oddechowego i opisuje jego działanie<br>• porównuje skład powietrza wdychanego ze składem powietrza wydychanego<br>• wyjaśnia znaczenie przepony i mięśni międzyżebrowych w wentylacji płuc<br>• wymienia rodzaje wymiany gazowej i podaje, gdzie one zachodzą | *Uczeń:*<br>• wyjaśnia, na czym polega mechanizm wentylacji płuc<br>• porównuje mechanizm wdechu z mechanizmem wydechu<br>• omawia mechanizm wymiany gazowej zewnętrznej i mechanizm wymiany gazowej wewnętrznej<br>• wskazuje różnicę między całkowitą a życiową pojemnością płuc<br>• omawia rolę krwi w transporcie gazów oddechowych – tlenu i dwutlenku węgla<br>• przeprowadza doświadczenie sprawdzające | *Uczeń:*<br>• przeprowadza doświadczenie wykazujące działanie przepony<br>• wskazuje czynniki wpływające na wiązanie i oddawanie tlenu przez hemoglobinę<br>• omawia transport dwutlenku węgla w organizmie człowieka | *Uczeń:*<br>• wykazuje związek między budową hemoglobiny a jej rolą w transporcie gazów<br>• omawia mechanizm regulacji częstości oddechów<br>• wyjaśnia mechanizm wymiany gazowej w płucach i w tkankach na podstawie gradientu ciśnień parcjalnych tlenu i dwutlenku węgla | *Uczeń:*<br>• omawia wpływ różnych czynników na wiązanie i oddawanie tlenu przez hemoglobinę<br>• wyjaśnia, w jaki sposób ciśnienie atmosferyczne wpływa na wymianę gazową<br>• przewiduje skutki wpływu zbyt niskiego i zbyt wysokiego ciśnienia atmosferycznego na prawidłowe funkcjonowanie organizmu |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | • przedstawia przebieg dyfuzji gazów w płucach | zawartość dwutlenku węgla w powietrzu wdychanym i wydychanym | | | |
| 25. Zaburzenia funkcjonowania układu oddechowego | *Uczeń:*<br>• wymienia zanieczyszczenia powietrza<br>• wyjaśnia, w jaki sposób można chronić się przed smogiem<br>• omawia skutki palenia tytoniu<br>• wymienia metody diagnozowania chorób układu oddechowego<br>• wymienia nazwy chorób układu oddechowego (nieżyt nosa, przeziębienie, grypa, angina, gruźlica płuc, rak płuc, astma oskrzelowa, przewlekła obturacyjna choroba płuc) | *Uczeń:*<br>• klasyfikuje rodzaje zanieczyszczeń powietrza i wymienia ich źródła<br>• wyjaśnia wpływ zanieczyszczeń powietrza na układ oddechowy<br>• wymienia źródła czadu<br>• wykazuje szkodliwość palenia papierosów, także elektronicznych<br>• charakteryzuje choroby układu oddechowego (nieżyt nosa, przeziębienie, grypę, anginę, gruźlicę płuc, raka płuc, astmę oskrzelową, przewlekłą obturacyjną chorobę płuc)<br>• wskazuje sposoby zapobiegania chorobom układu oddechowego | *Uczeń:*<br>• wyjaśnia zależność między występowaniem chorób dróg oddechowych a stanem wdychanego powietrza<br>• określa wpływ czadu na organizm człowieka<br>• omawia sposoby zapobiegania chorobom układu oddechowego<br>• omawia przebieg badań diagnostycznych chorób układu oddechowego | *Uczeń:*<br>• przewiduje skutki chorób układu oddechowego<br>• omawia sposoby diagnozowania i leczenia wybranych chorób układu oddechowego | *Uczeń:*<br>• przeprowadza pomiar objętości płuc z wykorzystaniem samodzielnie zrobionej aparatury oraz formułuje wnioski na podstawie uzyskanych wyników<br>• przedstawia, na podstawie różnych źródeł wiedzy, argumenty przemawiające za wyborem określonych metod diagnozowania i leczenia niespecyficznych, nowych jednostek chorobowych lub nowych czynników wywołujących choroby układu oddechowego. |

**Autorka: Małgorzata Miękus**

Modyfikacja i przystosowanie wymagań – Ewa Kłos