

Wymagania edukacyjne z biologii dla klasy pierwszej szkoły ponadpodstawowej liceum 4-letniego – zakres rozszerzony

Podstawa prawna:

1. Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty wraz z późniejszymi zmianami (Dz.U. z 2019 r. poz. 1481)
2. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 22 lutego 2019 r. w sprawie oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy w szkołach publicznych (Dz.U. 2019 poz. 373)
3. Statut szkoły – w tym zasady wewnątrzszkolnego oceniania.

Cele oceny:

1. Informowanie ucznia oraz jego rodziców (opiekunów prawnych) o poziomie osiągniętych przez ucznia celów edukacyjnych i o postępach w nauce.
2. Poznanie przez ucznia własnych możliwości.
3. Umożliwienie nauczycielowi doskonalenia organizacji, metod oraz technik pracy z uczniem.
4. Pomoc w samodzielnym planowaniu rozwoju intelektualnego ucznia.
5. Motywowanie ucznia do wyťažonej pracy.
6. Stymulowanie rozwoju ucznia i motywowanie go do dalszego rozwoju.
7. Kształtowanie umiejętności samooceny ucznia.
8. Rozwijanie zainteresowań z zakresu biologii u ucznia.
9. Rozwijanie i wspieranie umiejętności i kreatywności ucznia.
9. Wyciąganie wniosków z dotychczasowej pracy ucznia i nauczyciela.
10. Określanie przygotowania i predyspozycji ucznia do dalszej nauki.

Zasady ogólne:

1. Oceny wystawione przez nauczyciela są jawne dla ucznia oraz jego rodziców (opiekunów prawnych).
2. Oceny z biologii są wpisywane do dziennika elektronicznego na bieżąco, a w przypadku różnych form prac pisemnych – nie później niż dwa tygodnie od dnia ich przeprowadzenia.
3. Wpisanie oceny do dziennika elektronicznego jest równoznaczne z poinformowaniem ucznia oraz jego rodziców (opiekunów prawnych) o uzyskanej ocenie.
4. Bieżąca ocena uczniów odbywa się wg skali stopniowej od 1-6 (z wyjątkiem ocen kształtujących). Dopuszczalne jest stosowanie plusów (+) i minusów (-).
5. Nauczyciel może sprawdzać wiedzę i umiejętności ucznia poprzez następujące kategorie ocen:

sprawdzian, kartkówka, odpowiedź ustna, zadanie domowe, aktywność ucznia, przygotowanie i przedstawienie prezentacji, sukcesy uczniowskie, oceny kształtujące

6. Oceny częściowe posiadają następujące wagi: sprawdzian, kartkówka, sukcesy uczniowskie – waga 3; odpowiedź ustna, przygotowanie i przedstawienie prezentacji – waga 2; zadanie domowe, aktywność ucznia – waga 1.
7. Uczeń posiada prawo do jednokrotnego przystąpienia do poprawy każdej oceny niedostatecznej. Poprawa możliwa jest w okresie dwóch tygodni od otrzymania oceny niedostatecznej. Termin poprawy ustalany jest z nauczycielem i może przypadać zarówno na obowiązkową lekcję biologii jak i lekcję przeznaczoną na konsultacje przedmiotowe. W przypadku prac pisemnych obejmujących bardzo istotny zakres materiału, nauczyciel może zobligować ucznia do poprawy oceny do skutku. Ocena uzyskana z poprawy nie zastępuje oceny poprawianej. W przypadku uzyskania z poprawy oceny niedostatecznej nie jest ona wpisywana do dziennika.
8. Nieobecność na lekcji nie zwalnia ucznia z przygotowania na kolejnej lekcji (wyjątek stanowią dłuższe usprawiedliwione nieobecności).
9. Na ocenę okresową i końcową składa się systematyczna praca i oceny częściowe uzyskiwane w trakcie trwania całego okresu i roku. Średnia ważona z ocen częściowych stanowi przybliżoną ocenę okresową. Ostateczna ocena okresowa wyznaczana jest zarówno na podstawie średniej ważonej jak również predyspozycji i zaangażowania ucznia oraz istotności materiału.
10. W przypadku, gdy uczeń chce uzyskać wyższą ocenę roczną niż przewidywana, może napisać pracę poprawkową z materiału odpowiadającego wymaganiom edukacyjnym na poszczególne oceny.
11. Wszystkie kwestie nieuwzględnione w tym dokumencie regulują statut szkoły oraz obowiązujące przepisy prawa oświatowego.

Kategorie ocen:

- Sprawdzian, waga oceny 3 – praca pisemna, obejmująca treści dotyczące większej partii materiału, trwająca jedną godzinę lekcyjną. Terminy sprawdzianów zapowiadane są przynajmniej z tygodniowym wyprzedzeniem. Jeśli dany sprawdzian obejmował wyjątkowo istotne treści nauczyciel może zobowiązać ucznia do poprawy oceny niedostatecznej. Waga oceny: 3
- Kartkówka, waga oceny 3 – praca pisemna obejmująca mniejszą partię materiału, trwająca od 10-20 min. Kartkówka obejmująca bieżące tematy omawiane na ostatniej godzinie lekcyjnej nie musi być zapowiadana przez nauczyciela. Waga oceny: 3
 - Wszystkie prace pisemne są udostępniane uczniom, omawiane i uzasadnione tuż po tym jak zostały ocenione. Każda praca pisemna pozostaje do wglądu dla uczniów i rodziców/opiekunów u nauczyciela do końca danego roku szkolnego.
 - Uczeń podejmujący próby nieuczciwego pisania prac pisemnych nie reagujący na ostrzeżenia ze strony nauczyciela może otrzymać z pracy pisemnej ocenę niedostateczną.
 - W przypadku nieobecności nauczyciela w dniu zapowiedzianej pracy pisemnej, jak również nieobecności klasy lub odwołania zajęć, termin pracy pisemnej zostaje automatycznie przesunięty na kolejną lekcję.

- Uczeń który opuścił zapowiedziany sprawdzian lub kartkówkę powinien nadrobić go na pierwszej lekcji po powrocie do szkoły. W uzasadnionych przypadkach (dłuższa usprawiedliwiona nieobecność ucznia) termin nadrobienia pracy może zostać wydłużony. W przypadku większej liczby osób nieobecnych, nauczyciel może wyznaczyć dla wszystkich jeden wspólny termin nadrobienia braków zarówno na obowiązkowej lekcji biologii jak i na lekcji przeznaczonej na konsultacje przedmiotowe.
 - Jeżeli uczeń nie pisał zapowiedzianej pracy pisemnej w wyznaczonym terminie, w dzienniku elektronicznym nauczyciel wpisuje 0, które nie wlicza się do średniej. Duża liczba prac pisemnych pisanych w drugim terminie może być jednak przesłanką do obniżenia oceny okresowej w przypadku wahania się oceny pomiędzy dwoma stopniami.
 - W przypadku wyznaczenia przez nauczyciela wspólnego terminu na poprawę/nadrobienie braków w pracach pisemnych dla większej liczby uczniów, skorzystanie z innego terminu jest możliwe wyłącznie w przypadku wyjątkowych losowych sytuacji.
- Odpowiedź ustna, waga oceny 2 – sprawdzenie wiadomości ucznia w formie ustnej wypowiedzi. Uczeń odpowiada, siedząc w swojej ławce lub stojąc przy tablicy. Odpowiedź ustna może być zapowiedziana lub niezapowiedziana. W przypadku odpowiedzi bez zapowiedzi zakres materiału obejmuje tematy omawiane na ostatniej godzinie lekcyjnej.
 - Przygotowanie i przedstawienie prezentacji, waga oceny 2 – uczeń może przygotować prezentacje w różnej formie, np. prezentacji multimedialnej, za pomocą przygotowanych samodzielnie materiałów. Uczeń ma określony czas na przygotowanie prezentacji, jednak nie może być on krótszy niż jeden tydzień. Prezentacja nie może być tylko odczytaniem przygotowanego tekstu / odczytaniem tekstu z ekranu monitora (projektora).
 - Uzasadnienia ocen z odpowiedzi i prezentacji przekazywane są uczniowi ustnie i/lub za pomocą pola komentarzy w dzienniku Librus.
 - Brak ucznia na lekcji na której miał zaplanowaną wypowiedź ustną skutkuje wpisaniem do dziennika 0. W takiej sytuacji uczeń zobowiązany jest do niezwłocznego kontaktu z nauczycielem (np. przez dziennik Librus) w celu ustalenia czy konieczne będzie nadrobienie braków. Brak kontaktu z nauczycielem może skutkować koniecznością odpowiedzi/wyłoszenia prezentacji na pierwszej lekcji biologii po powrocie do szkoły.
 - Zadanie domowe, waga oceny 1 – praca wykonana w domu przez ucznia. Nauczyciel może sprawdzić daną pracę wszystkim uczniom w klasie lub tylko wybranym. Za zadanie domowe uczeń może otrzymać ocenę w skali od 1 do 6 albo plus (+) lub minus (–), przy czym ocena niedostateczna wpisywana jest jedynie w sytuacji, gdy uczeń oddał do oceny pracę domową napisaną niesamodzielnie (ściągniętą)

lub dokonał plagiatu. W przypadku braku zadania domowego uczeń może zostać poproszony do odpowiedzi ustnej obejmującej zakresem tematykę zadania domowego.

- Aktywność, waga oceny 1 – obejmuje widoczne zaangażowanie ucznia zarówno na lekcji jak i poza nią, np. nadobowiązkowe zainteresowanie tematyką biologiczną czy też zaangażowanie w opiekę nad pracownią biologiczną. W trakcie lekcji kluczowa jest nie tylko chęć częstego wypowiadania się lecz także merytoryczność wypowiedzi ucznia. W zakresie tej kategorii uczeń może otrzymać zarówno ocenę w postaci stopnia jak i plusów i minusów. Negatywna ocena z aktywności może zostać wystawiona w przypadku widocznego braku zaangażowania ucznia w pracę na lekcji.
- Sukcesy uczniowskie, waga 3 – każdy sukces ucznia osiągnięty w konkursach przedmiotowych, olimpiadach czy innych formach rywalizacji naukowej jest pozytywnie oceniany. Za sukcesy przedmiotowe uczeń może otrzymać ocenę bardzo dobrą lub celującą.

Ocena kształtująca, brak wagi – obejmuje dodatkowe sposoby sprawdzenia wiedzy i umiejętności. Pełni funkcję informacyjną dla ucznia, jego rodziców (opiekunów) i nauczyciela na temat stanu wiedzy i umiejętności ucznia na danym etapie edukacyjnym.

W przypadku każdej formy na ocenę ma wpływ zarówno treść merytoryczna i zgodność z tematem jak również poprawność stylistyczna i stosowanie adekwatnej nomenklatury biologicznej. Prace pisemne i zadania domowe powinny być napisane w sposób umożliwiający jednoznaczne odczytanie treści. Niemożność odczytania lub jednoznacznego zidentyfikowania poprawnej odpowiedzi, może skutkować obniżeniem oceny.

Wymagania szczegółowe

Nr lekcji	Temat	Poziom wymagań				
		ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
I. Badania przyrodnicze						
1. 2.	Metodyka badań biologicznych	Uczeń: • rozróżnia metody poznawania świata • wymienia etapy badań biologicznych • określa problem badawczy, hipotezę • rozróżnia próbę kontrolną od próby	Uczeń: • wyjaśnia, na czym polega różnica między obserwacją a doświadczeniem • rozróżnia problem badawczy od hipotezy • dokumentuje obserwacje i proste doświadczenia • odczytuje, analizuje,	Uczeń: • omawia zasady prowadzenia i dokumentowania badań • określa główne etapy badań do konkretnych obserwacji i doświadczeń biologicznych	Uczeń: • analizuje kolejne etapy prowadzenia badań • odnosi się do wyników uzyskanych przez innych badaczy • ocenia poprawność zastosowanych procedur badawczych	Uczeń: • właściwie planuje obserwacje i doświadczenia oraz interpretuje ich wyniki • odnosi się krytycznie do informacji pozyskanych z różnych źródeł, w tym

		badawczej • wskazuje sposób prowadzenia dokumentacji doświadczenia i obserwacji • wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji • odróżnia wiedzę potoczną od wiedzy uzyskanej metodami naukowymi	interpretuje oraz przetwarza informacje tekstowe, graficzne i liczbowe w typowych sytuacjach • odróżnia fakty od opinii	• planuje przykładową obserwację biologiczną • wykonuje dokumentację przykładowej obserwacji • odróżnia zmienną niezależną od zmiennej zależnej • objaśnia i komentuje informacje, posługując się terminologią biologiczną	• formułuje wnioski	internetowych
3. 4.	Obserwacje mikroskopowe	• podaje nazwy elementów układu optycznego i układu mechanicznego mikroskopu optycznego • wymienia cechy obrazu oglądanego w mikroskopie optycznym • obserwuje pod mikroskopem gotowe preparaty • oblicza powiększenie mikroskopu	• wyjaśnia pojęcie <i>zdolność rozdzielcza</i> • wyjaśnia sposób działania mikroskopów optycznego i elektronowego	• porównuje działanie mikroskopu optycznego i mikroskopu elektronowego • wymienia zalety i wady mikroskopów optycznych oraz elektronowych • stosuje pojęcie <i>zdolność rozdzielcza</i> przy opisie działania mikroskopów różnych typów	• określa zasadę działania mikroskopu fluorescencyjnego • wyjaśnia różnicę w sposobie działania mikroskopów elektronowych: transmisyjnym i skaningowym • wykonuje samodzielnie preparaty mikroskopowe	• na podstawie różnych zdjęć zamieszczonych w literaturze popularnonaukowej wskazuje, za pomocą jakiego mikroskopu uzyskano przedstawiony obraz i uzasadnia swój wybór
5.	Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności					
II. Chemiczne podstawy życia						
6. 7. 8.	Skład chemiczny organizmów	• klasyfikuje związki chemiczne na organiczne i nieorganiczne • wymienia związki budujące organizm • klasyfikuje pierwiastki na makroelementy i mikroelementy • wymienia pierwiastki biogenne	• omawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów • wyjaśnia pojęcie <i>pierwiastki biogenne</i> • określa znaczenie i występowanie wybranych typów wiązań i oddziaływań chemicznych • wskazuje substancje	• charakteryzuje budowę różnych typów wiązań chemicznych • charakteryzuje właściwości fizykochemiczne wody • uzasadnia znaczenie soli mineralnych dla organizmów	• rysuje modele różnych typów wiązań chemicznych • wykazuje związek między budową cząsteczki wody i właściwościami a jej rolą w organizmie • przeprowadza proste doświadczenia dotyczące	• przeprowadza samodzielnie doświadczenia dotyczące zmian napięcia powierzchniowego wody oraz właściwie interpretuje wyniki • wskazuje i wyjaśnia sposób oddziaływań

		• wymienia wiązania i oddziaływania chemiczne • wymienia funkcje wody • podaje właściwości fizykochemiczne wody • wymienia funkcje soli mineralnych	hydrofilowe i hydrofobowe oraz określa ich właściwości • omawia budowę cząsteczki wody • określa, za jakie właściwości wody odpowiadają wskazane zjawiska, np. unoszenie się lodu na powierzchni wody		właściwości wody	między cząsteczkami na funkcjonowanie organizmów
9. 10. 11.	Budowa i funkcje sacharydów	• klasyfikuje sacharydy na monosacharydy, disacharydy i polisacharydy oraz podaje nazwy ich przedstawicieli • wymienia właściwości mono-, oligo- i polisacharydów	• określa kryterium klasyfikacji sacharydów • wyjaśnia, w jaki sposób powstaje wiązanie O-glikozydowe • omawia występowanie i znaczenie wybranych mono-, oligo- i polisacharydów • określa, w jaki sposób powstają formy pierścieniowe monosacharydów • wskazuje sposoby wykrywania glukozy i skrobi	• wskazuje różnice między poszczególnymi monosacharydami • charakteryzuje i porównuje budowę wybranych polisacharydów • porównuje budowę chemiczną mono-, oligo- i polisacharydów • planuje doświadczenie mające na celu wykrycie glukozy • planuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające wykryć glukozę w soku z winogron	• omawia powstawanie form pierścieniowych monosacharydów • ilustruje powstawanie wiązania O-glikozydowego • zapisuje wzory wybranych węglowodanów • planuje doświadczenie mające na celu wykrycie glukozy w materiale biologicznym	• planuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające wykryć dowolny dwucukier • wyjaśnia przy pomocy samodzielnie zapisanych reakcji chemicznych właściwości redukujące glukozy • wyjaśnia, dlaczego skrobia i celuloza mają odmienne funkcje w organizmie
12. 13. 14.	Budowa i funkcje lipidów	• klasyfikuje lipidy ze względu na budowę cząsteczek • podaje podstawowe funkcje lipidów • podaje podstawowe znaczenie lipidów • wskazuje znaczenie cholesterolu • podaje nazwę odczynnika służącego do	• wyjaśnia, na czym polega różnica między tłuszczami nasyconymi a tłuszczami nienasyconymi • wymienia kryteria klasyfikacji lipidów • omawia budowę trójglicerydu • omawia budowę fosfolipidów i ich rozmieszczenie w błonie	• charakteryzuje budowę lipidów prostych, złożonych i izoprenowych • wyjaśnia znaczenie cholesterolu • planuje doświadczenie, którego celem jest wykrycie lipidów w nasionach słonecznika • wskazuje związek	• porównuje poszczególne grupy lipidów • omawia budowę fosfolipidów i ich rozmieszczenie w błonie biologicznej • analizuje budowę triglicerydu i fosfolipidu i je porównuje • wyjaśnia znaczenie	• wyjaśnia związek między budową poszczególnych lipidów a funkcjami, jakie pełnią w organizmach

		wykrywania lipidów	komórkowej	między obecnością wiązań podwójnych w kwasach tłuszczowych a właściwościami lipidów	karotenoidów dla roślin	
15. 16. 17.	Aminokwasy. Budowa i funkcje białek	• wymienia różne rodzaje aminokwasów • przedstawia budowę aminokwasów białkowych • podaje nazwę wiązania między aminokwasami • wymienia poziomy organizacji białek – strukturę przestrzenną • podaje nazwy grup białek ze względu na pełnione funkcje, liczbę aminokwasów w łańcuchu, strukturę oraz obecność elementów nieaminokwasowych • wymienia przykładowe białka i ich funkcje • omawia budowę białek • wymienia podstawowe właściwości białek • wyjaśnia pojęcia: <i>koagulacja</i> i <i>denaturacja</i> • wymienia czynniki wywołujące denaturację • opisuje doświadczenie wpływu jednego z czynników fizykochemicznych na białko	• podaje kryteria klasyfikacji białek • wskazuje wiązanie peptydowe • wyjaśnia, na czym polega i w jakich warunkach zachodzą koagulacja i denaturacja białek • podaje wpływ wybranych czynników fizykochemicznych na białka • charakteryzuje struktury I, II-, III- i IV-rzędową • zapisuje wzór ogólny aminokwasów • klasyfikuje białka ze względu na funkcje pełnione w organizmie • opisuje reakcje biuretową i ksantoproteinową	• charakteryzuje grupy białek ze względu na pełnione funkcje, liczbę aminokwasów w łańcuchu i strukturę oraz obecność elementów nieaminokwasowych • zapisuje reakcję powstawania dipeptydu • wyjaśnia znaczenie struktur I-, II-, III i IV-rzędowej białek • wyjaśnia znaczenie oddziaływań w strukturach III i IV-rzędowej białka • charakteryzuje białka proste i złożone • wyjaśnia, na czym polega reakcja biuretowa i reakcja ksantoproteinowa	• porównuje białka fibrylarne i globularne • porównuje proces koagulacji i denaturacji białek oraz wskazuje ich znaczenie dla organizmów • planuje doświadczenie mające na celu wykrycie wiązań peptydowych • przeprowadza doświadczenie dotyczące wpływu różnych czynników fizykochemicznych na białko • wyjaśnia, czym różnią się reakcje ksantoproteinowa i biuretowa	• zapisuje sekwencję aminokwasów w tripeptydzie • wykazuje związek budowy białek z ich funkcjami w organizmie • przeprowadza doświadczenie wpływu różnych substancji na właściwości białek
18.	Budowa i funkcje	• charakteryzuje budowę	• wyjaśnia, na czym polega	• charakteryzuje budowę	• rozróżnia zasady	• wyjaśnia związek

19.	nukleotydów oraz kwasów nukleinowych	pojedynczego nukleotydu DNA i RNA • przedstawia rolę DNA • wymienia wiązania występujące w DNA i RNA • wymienia rodzaje RNA i określa ich rolę • określa lokalizację DNA w komórkach eukariotycznych i prokariotycznych	komplementarność zasad • przedstawia rodzaje nukleotydów i ich rolę • wymienia dinukleotydy i ich rolę • wymienia i wskazuje wiązania w cząsteczce DNA • wyjaśnia pojęcie <i>podwójna helisa</i>	chemiczną i budowę przestrzenną cząsteczek DNA i RNA • porównuje budowę i rolę DNA z budową i rolą RNA • przedstawia proces replikacji DNA • rysuje schemat budowy nukleotydów DNA i RNA	azotowe na podstawie wzorów • oblicza procentową zawartość zasad azotowych w DNA • wykazuje związek replikacji z podziałem komórki	sekwencji DNA z pierwszorzędową strukturą białek • rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności dotyczące zawartości zasad azotowych w cząsteczce DNA
20.	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości					
21.	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności					
III. Komórka – podstawowa jednostka życia						
22. 23.	Budowa i funkcje komórki. Rodzaje komórek	• wyjaśnia pojęcia: <i>komórka, organizm jednokomórkowy, organizmy wielokomórkowe, organizmy tkankowe, formy kolonijne</i> • wymienia przykłady komórek prokariotycznych i eukariotycznych • wskazuje na rysunku i podaje nazwy struktur komórki prokariotycznej i komórki eukariotycznej • rozróżnia komórki: zwierzęcą, roślinną, grzybową i prokariotyczną	• wyjaśnia zależność między wymiarami komórki a jej powierzchnią i objętością • rysuje wybraną komórkę eukariotyczną na podstawie obserwacji mikroskopowej • podaje funkcje różnych komórek w zależności od miejsca występowania	• 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 i najmniejszych komórek roślinnych i zwierzęcych • analizuje znaczenie wielkości i kształtu komórki w transporcie substancji do i z komórki • wykonuje samodzielnie nietrwały preparat mikroskopowy • przedstawia błony wewnątrzkomórkowe jako zintegrowany system strukturalno-funkcjonalny oraz określa jego rolę w kompartmentacji komórki	• wyjaśnia, dlaczego komórki mają niewielkie rozmiary • argumentuje i wyjaśnia przyczyny różnic między komórkami • wykazuje związek funkcji organelli z ich budową • wykazuje i omawia związek budowy komórki z pełnioną przez nią funkcją
24.	Błony	• wymienia i wskazuje	• omawia model budowy	• charakteryzuje białka	• analizuje	• wyjaśnia związek

	biologiczne	składniki błon biologicznych - wymienia właściwości błon biologicznych - wymienia podstawowe funkcje błon biologicznych	błony biologicznej wymienia funkcje białek błonowych	błonowe - omawia budowę i właściwości lipidów występujących w błonach biologicznych - wyjaśnia selektywny charakter błon biologicznych	rozmieszczenie białek i lipidów w błonach biologicznych - wyjaśnia właściwości błon biologicznych - wykazuje związek budowy błony z pełnionymi przez nią funkcjami	właściwości białek błonowych z budową komórki
25. 26.	Transport przez błony biologiczne	- wymienia rodzaje transportu przez błony (dyfuzja prosta i dyfuzja wspomagana, transport aktywny, endocytoza i egzocytoza) - wyjaśnia pojęcia: <i>osmoza, turgor, plazmoliza, deplazmoliza</i>	- wyjaśnia różnicę między transportem biernym a transportem czynnym - rozróżnia endocytozę i egzocytozę - odróżnia substancje osmotycznie czynne od substancji osmotycznie biernych - charakteryzuje białka błonowe - analizuje schematy transportu substancji przez błony	- charakteryzuje różne rodzaje transportu przez błony - wyjaśnia rolę błony komórkowej - porównuje zjawiska osmozy i dyfuzji - przedstawia skutki umieszczenia komórki roślinnej oraz komórki zwierzęcej w roztworach: hipotonicznym, izotonicznym i hipertonicznym - wykazuje związek między budową błon a jej funkcjami	- planuje doświadczenie mające na celu obserwację plazmolizy i deplazmolizy w komórkach roślinnych - wyjaśnia różnice w sposobie działania białek kanałowych i nośnikowych - na wybranych przykładach wyjaśnia różnice między endocytozą a egzocytozą - wyjaśnia, dlaczego błona biologiczna jest selektywnie przepuszczalna	- planuje doświadczenie dotyczące transportu różnych substancji przez błony - wyjaśnia, w jaki sposób w kosmologii i farmacji wykorzystuje się właściwości błon - planuje doświadczenie mające na celu udowodnienie selektywnej przepuszczalności błony - wyjaśnia, dlaczego w przypadku odwodnienia podaje się pacjentom dożylnie roztwór soli fizjologicznej, a nie wodę
27. 28.	Jądro komórkowe. Cytozol	- wyjaśnia pojęcia: <i>chromatyna, nukleosom, chromosom</i> - określa budowę jądra komórkowego - wymienia funkcje jądra komórkowego - podaje składniki cytozolu	- identyfikuje elementy budowy jądra komórkowego - określa skład chemiczny chromatyny - wyjaśnia znaczenie jąderka i otoczki jądrowej - wymienia i identyfikuje kolejne etapy upakowania	- charakteryzuje elementy jądra komórkowego - charakteryzuje budowę chromosomu - porównuje elementy cytoszkieletu pod względem budowy, funkcji i rozmieszczenia - wyjaśnia, w jaki sposób	- dowodzi, że komórki eukariotyczne zawierają różną liczbę jąder komórkowych - ilustruje plan budowy wici i rzęski oraz podaje różnice między nimi - dokonyuje obserwacji ruchów cytozolu	- uzasadnia znaczenie upakowania DNA w jądrze komórkowym - planuje i przeprowadza doświadczenie badające ruchy cytozolu w komórkach roślinnych

		• podaje funkcje cytozolu • wymienia elementy cytoszkieletu i ich funkcje • podaje funkcje rzęsek i wici	DNA w jądrze komórkowym • rysuje chromosom metafazowy	odbywa się ruch cytozolu • wskazuje różnice między elementami cytoszkieletu • wyjaśnia znaczenie upakowania chromatyny w chromosomie	w komórkach moczarki kanadyjskiej • uzasadnia różnice między rzęską a wicią • wyjaśnia związek budowy z funkcją składników cytoszkieletu	
29.	Mitochondria i plastydy. Teoria endosymbiozy	• wymienia organelle komórki eukariotycznej otoczone dwiema błonami • opisuje budowę mitochondriów • podaje funkcje mitochondriów • wymienia funkcje plastydów • wymienia rodzaje plastydów • dokonuje obserwacji mikroskopowych plastydów • przedstawia założenia teorii endosymbiozy	• charakteryzuje budowę mitochondriów • klasyfikuje typy plastydów • charakteryzuje budowę chloroplastu • wymienia argumenty potwierdzające słuszność teorii endosymbiozy • uzasadnia rolę mitochondriów jako centrów energetycznych	• wyjaśnia, od czego zależą liczba i rozmieszczenie mitochondriów w komórce • porównuje typy plastydów • wyjaśnia, dlaczego mitochondria i plastydy nazywa się organelami półautonomicznymi	• przedstawia sposoby powstawania plastydów i możliwości przekształcania różnych rodzajów plastydów • rozpoznaje typy plastydów na podstawie obserwacji mikroskopowej	• określa zależność między aktywnością metaboliczną komórki a ilością i budową mitochondriów • przedstawia argumenty przemawiające za endosymbiotycznym pochodzeniem mitochondriów i plastydów
30. 31.	Struktury Komórkowe otoczone jedną błoną i rybosomy	• wymienia komórki zawierające wakuolę • wymienia funkcje wakuoli • charakteryzuje budowę i rolę siateczki śródplazmatycznej • charakteryzuje budowę i rolę rybosomów, aparatu Golgiego i lizosomów	• porównuje siateczkę śródplazmatyczną szorstką z siateczką śródplazmatyczną gładką • omawia budowę wakuoli • identyfikuje na podstawie obserwacji mikroskopowej kryształ szczawianu wapnia w wakuolach roślinnych	• wyjaśnia różnice między wodniczkami u protistów • omawia rolę składników wakuoli • wyjaśnia rolę tonoplastu w procesach osmotycznych	• wyjaśnia rolę substancji osmotycznie czynnych zawartych w wakuoli roślinnej • omawia funkcjonalne powiązanie między rybosomami, siateczką śródplazmatyczną, aparatem Golgiego a błoną komórkową	• wyjaśnia rolę przedziałów komórkowych w syntezie różnych substancji, np. hormonów
32.	Ściana komórkowa	• wymienia komórki zawierające ścianę	• charakteryzuje budowę ściany komórkowej	• wyjaśnia, na czym polegają modyfikacje	• wykazuje różnice w budowie ściany	• wyjaśnia, w jaki sposób substancje

		komórkową • wymienia funkcje ściany komórkowej • przedstawia budowę ściany komórkowej • wymienia związki modyfikujące wtórną ścianę komórkową roślin • podaje nazwy połączeń międzykomórkowych w komórkach roślinnych	• wyjaśnia funkcje ściany komórkowej • wskazuje różnice w budowie pierwotnej i wtórnej ściany komórkowej roślin • obserwuje pod mikroskopem ścianę komórkową	wtórnej ściany komórkowej • przedstawia związek budowy ściany z jej funkcją • tworzy mapę mentalną dotyczącą budowy i roli ściany komórkowej	komórkowej pierwotnej i ściany komórkowej wtórnej u roślin • wykazuje związek budowy ściany komórkowej z pełnioną przez nią funkcją	modyfikujące wtórną ścianę komórkową zmieniają jej właściwości
33. 34.	Cykl komórkowy. Mitoza	• przedstawia etapy cyklu komórkowego • rozpoznaje etapy mitozy • identyfikuje chromosomy płci i autosomy • identyfikuje chromosomy homologiczne • wyjaśnia różnice między komórką haploidalną a komórką diploidalną • wyjaśnia pojęcie <i>apoptoza</i>	• wyjaśnia pojęcia: <i>kariokineza</i> , <i>cytokineza</i> • charakteryzuje poszczególne etapy mitozy • wyjaśnia rolę interfazy w cyklu życiowym komórki • wymienia skutki zaburzeń cyklu komórkowego • wymienia czynniki wywołujące transformację nowotworową	• analizuje schemat przedstawiający ilość DNA i chromosomów w poszczególnych etapach cyklu komórkowego • charakteryzuje poszczególne etapy interfazy • określa znaczenie wrzeciona kariokinetycznego • wyjaśnia, na czym polega programowana śmierć komórki	• wyjaśnia i porównuje przebieg cytokinezy w różnych typach komórek • charakteryzuje sposób formowania wrzeciona kariokinetycznego w komórkach roślinnej i zwierzęcej • wskazuje sytuacje, w których apoptoza komórek jest konieczna • wskazuje różnice w przebiegu cytokinezy komórek roślinnych i zwierzęcych	• wyjaśnia, w jaki sposób cykl komórkowy jest kontrolowany w komórce • wyjaśnia skutki mechanizmu transformacji nowotworowej dla organizmu człowieka • argumentuje, że proces apoptozy jest ważny dla prawidłowego funkcjonowania organizmu
35. 36.	Mejoza	• przedstawia etapy mejozy • przedstawia znaczenie mejozy • wyjaśnia zjawisko <i>crossing-over</i>	• charakteryzuje przebieg mejozy • charakteryzuje przebieg procesu <i>crossing-over</i>	• wyjaśnia znaczenie procesu <i>crossing-over</i> • wyjaśnia zmiany zawartości DNA podczas zapłodnienia • porównuje przebieg mitozy i mejozy	• wyjaśnia zmiany zawartości DNA podczas mejozy • wyjaśnia znaczenie mejozy	• argumentuje konieczność zmian zawartości DNA podczas mejozy • wyjaśnia związek rozmnażania płciowego z zachodzeniem procesu mejozy
37.	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości					
38.	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności					
IV. Metabolizm						
39.	Podstawowe	• wyjaśnia pojęcia:	• podaje poziom	• charakteryzuje budowę	• porównuje rodzaje	• wykazuje, że procesy

40.	zasady metabolizmu	<i>metabolizm, szlak metaboliczny i cykl metaboliczny</i> • charakteryzuje podstawowe kierunki przemian metabolicznych (anabolizm, katabolizm) • wymienia nośniki energii w komórce • wymienia rodzaje fosforylacji • przedstawia budowę i podstawową funkcję ATP • przedstawia istotę reakcji utleniania i redukcji	energetyczny substratów i produktów reakcji endoergicznych i egzoergicznych • wymienia cechy ATP • przedstawia sumaryczny zapis procesu fosforylacji • wymienia nośniki elektronów • wyjaśnia na przykładach pojęcia: <i>szlak metaboliczny</i> i <i>cykl metaboliczny</i> • wskazuje postaci utlenione i zredukowane przenośników elektronów na schematach	ATP • omawia przebieg fosforylacji substratowej, fotosyntetycznej i oksydacyjnej • porównuje istotę procesów anabolicznych i katabolicznych • wymienia inne niż ATP nośniki energii • przedstawia znaczenie NAD⁺, FAD, NADP⁺ w procesach utleniania i redukcji	fosforylacji • analizuje przebieg reakcji redoks z udziałem NADP⁺ • opisuje mechanizmy fosforylacji ADP (substratowej i chemiosmozy) • charakteryzuje typowe reakcje utleniania i redukcji • wykazuje związek budowy ATP z jego rolą biologiczną	anaboliczne i kataboliczne są ze sobą powiązane • wyjaśnia, w jaki sposób ATP sprzęga metabolizm
41. 42.	Budowa i działanie enzymów	• wyjaśnia pojęcia: <i>enzym, katalizator, energia aktywacji</i> • przedstawia budowę enzymów • wyjaśnia rolę enzymów w komórce	• wyjaśnia mechanizm działania enzymów • zapisuje równanie reakcji enzymatycznej • przedstawia, na czym polega swoistość substratowa enzymu • wymienia właściwości enzymów	• omawia budowę enzymów • wyjaśnia mechanizm tworzenia kompleksu enzym–substrat • wyjaśnia podstawowe właściwości enzymów	• porównuje modele powstawania kompleksu enzym–substrat • omawia zasady nazewnictwa i klasyfikacji enzymów	• wyjaśnia mechanizm katalizy enzymatycznej na nietypowym przykładzie • wyjaśnia, czym jest swoistość substratowa enzymu i z czego ona wynika
43. 44. 45.	Regulacja aktywności enzymów	• wymienia podstawowe czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznych • wyjaśnia pojęcia: <i>stała Michaelisa, inhibitor, aktywator</i> • przedstawia sposoby regulacji aktywności enzymów • przedstawia rodzaje	• wskazuje sposoby regulacji aktywności enzymów • wyjaśnia pojęcie <i>sprężenie zwrotne ujemne</i> i wskazuje, na czym ono polega • porównuje powinowactwo enzymów do substratów na podstawie wartości	• wyjaśnia, w jaki sposób na szybkość reakcji enzymatycznych wpływają: stężenie substratu, temperatura, pH, stężenie soli, stężenie enzymu, aktywatory i inhibitory • porównuje mechanizm inhibicji kompetycyjnej i niekompetycyjnej	• planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wpływu temperatury na aktywność katalazy w bulwach ziemniaka • porównuje mechanizm działania inhibitorów hamujących enzymy nieodwracalnie i odwracalnie	• wyjaśnia i argumentuje, w jaki sposób wiedza o działaniu enzymów ma wpływ na rozwój medycyny • określa, w jaki sposób można sprawdzić, czy dana substancja jest inhibitorem odwracalnym, czy

		inhibitorów i ich rolę	KM • przedstawia przebieg doświadczenia dotyczącego wpływu pH na aktywność enzymu trawiennego, np. pepsyny	• omawia sposoby regulacji przebiegu szlaków metabolicznych • wyjaśnia mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego jako sposobu regulacji przebiegu szlaków metabolicznych • interpretuje wyniki z doświadczenia wpływu pH (lub innego czynnika) na działanie enzymów trawiennych	• proponuje doświadczenia dotyczące wpływu różnych czynników na aktywność enzymów	inhibitorem nieodwracalnym enzymu
46. 47. 48.	Autotroficzne odżywianie się organizmów – fotosynteza	• wyjaśnia ogólny przebieg fotosyntezy • wymienia produkty i substraty fotosyntezy • wymienia etapy fotosyntezy i określa ich dokładną lokalizację w komórce • charakteryzuje główne etapy fotosyntezy • wymienia etapy cyklu Calvina • wyjaśnia znaczenie fotosyntezy dla organizmów żyjących na Ziemi	• wskazuje podstawowe różnice między fotosyntezą oksygeniczną a fotosyntezą anoksygeniczną • wykazuje związek budowy chloroplastu z przebiegiem fotosyntezy • analizuje na podstawie schematu przebieg fazy zależnej od światła oraz fazy niezależnej od światła • przedstawia rolę fotosystemów w fotosyntezie • wyjaśnia rolę chlorofilu i dodatkowych barwników fotosyntetycznych w przebiegu fotosyntezy • wymienia substraty i produkty faz fotosyntezy: zależnej i niezależnej od światła	• wyjaśnia mechanizm powstawania ATP w procesie chemiosmozy w chloroplastach • porównuje na podstawie schematu fotofosforylację cykliczną i fotofosforylację niecykliczną • omawia budowę cząsteczki chlorofilu • omawia budowę i funkcje fotosystemów I i II • omawia przebieg poszczególnych etapów cyklu Calvina • omawia budowę i działanie fotosystemów • wyjaśnia związek między fazą zależną od światła a fazą niezależną od światła • opisuje przebieg doświadczenia obrazującego syntezę	• porównuje barwniki roślinne i wskazuje ich znaczenie w fotosyntezie • wyjaśnia przebieg doświadczenia dotyczącego wpływu barwy światła na efektywność fotosyntezy i formułuje wnioski • określa warunki, przebieg oraz efekty fosforylacji Fotosyntetycznej cyklicznej i fosforylacji Fotosyntetycznej niecyklicznej • wyciąga wnioski z przedstawionego doświadczenia dotyczącego syntezy skrobi w liściach pelargonii	• przedstawia argumenty potwierdzające rolę obu fotosystemów w fotosyntezie

				skrobi w liściach wybranej rośliny		
49.	Autotroficzne odżywianie się organizmów – chemosynteza	• wyjaśnia pojęcie <i>chemosynteza</i> • wymienia przykłady organizmów, u których zachodzi chemosynteza	• wymienia etapy chemosyntezy • wyjaśnia, na czym polega chemosynteza	• omawia przebieg pierwszego i drugiego etapu chemosyntezy • przedstawia znaczenie chemosyntezy w produkcji materii organicznej	• wskazuje różnice między przebiegiem fotosyntezy a przebiegiem chemosyntezy	• wyjaśnia znaczenie chemosyntezy w ekosystemach kominów hydrotermalnych
50. 51. 52. 53.	Oddychanie komórkowe. Oddychanie tlenowe	• wyjaśnia pojęcie <i>oddychanie komórkowe</i> • zapisuje reakcję oddychania komórkowego • określa znaczenie oddychania komórkowego dla funkcjonowania organizmu • wymienia etapy oddychania tlenowego • lokalizuje etapy oddychania tlenowego w mitochondrium • wymienia czynniki wpływające na intensywność oddychania tlenowego • wymienia organizmy oddychające tlenowo	• wykazuje związek budowy mitochondrium z przebiegiem procesu oddychania komórkowego • analizuje na podstawie schematu przebieg glikolizy, reakcji pomostowej, cyklu Krebsa i łańcucha oddechowego • wyróżnia substraty i produkty tych procesów • uzasadnia, że oddychanie komórkowe ma charakter kataboliczny • omawia czynniki wpływające na intensywność tlenowego oddychania komórkowego	• omawia przebieg poszczególnych etapów oddychania tlenowego • przedstawia bilans energetyczny oddychania tlenowego • przedstawia, na czym polega fosforylacja substratowa • wyjaśnia hipotezę chemiosmozy • przeprowadza doświadczenie dotyczące wydzielania dwutlenku węgla przez kiełkujące nasiona	• wyjaśnia mechanizm powstawania ATP w procesie chemiosmozy w mitochondriach (fosforylacja oksydacyjna) • porównuje zysk energetyczny brutto i netto etapów oddychania tlenowego • wykazuje różnice między fosforylacją substratową a fosforylacją oksydacyjną	• wyjaśnia na podstawie przeprowadzonego doświadczenia, że tlen jest niezbędny do kiełkowania nasion • wyjaśnia, dlaczego łańcuch oddechowy zachodzi wyłącznie w warunkach tlenowych
54. 55.	Procesy beztlenowego uzyskiwania energii	• wyjaśnia pojęcia: <i>oddychanie beztlenowe</i>, <i>fermentacja</i> • wymienia organizmy przeprowadzające oddychanie beztlenowe i fermentację • określa lokalizację fermentacji w komórce i	• wyjaśnia różnicę między oddychaniem beztlenowym a fermentacją • omawia wykorzystanie fermentacji w życiu człowieka • podaje nazwy etapów fermentacji	• omawia przebieg poszczególnych etapów fermentacji • określa zysk energetyczny procesów beztlenowych • określa warunki, w których zachodzi fermentacja	• porównuje drogi przemian pirogronianu w fermentacji alkoholowej, mleczanowej i w oddychaniu tlenowym • porównuje oddychanie tlenowe, oddychanie	• wyjaśnia, dlaczego utlenianie substratu energetycznego w warunkach tlenowych dostarcza więcej energii niż w warunkach beztlenowych

		ciele człowieka wymienia zastosowanie fermentacji w przemyśle spożywczym i w życiu codziennym		analizuje przebieg fermentacji alkoholowej i mlekowej	beztlenowe i fermentację planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wydzielania dwutlenku węgla podczas fermentacji alkoholowej	
56. 57.	Inne procesy metaboliczne	- wymienia zbędne produkty katabolicznych przemian węglowodanów, tłuszczów i białek oraz drogi ich usuwania z organizmu - wyjaśnia pojęcia: <i>glukoneogeneza</i>, <i>glikogenoliza</i>, <i>deaminacja</i> - wymienia różnice między aminokwasami endogennymi a egzogennymi - określa lokalizację cyklu moczniowego i glukoneogenezy w organizmie człowieka	wyjaśnia, na czym polega cykl moczniowy, β-oksydacja, glukoneogeneza, glikogenoliza oraz deaminacja	- omawia na podstawie schematów przebieg utleniania kwasów tłuszczowych, syntezę kwasów tłuszczowych, glukoneogenezy, glikogenolizy - omawia przebieg przemian białek - charakteryzuje cykl moczniowy - wyjaśnia, na czym polega metabolizm tłuszczów u zwierząt	- omawia przebieg rozkładu białek, cukrów i tłuszczów - określa znaczenie acetylokoenzymu A w przebiegu różnych szlaków metabolicznych - wyjaśnia, dlaczego amoniak powstający w tkankach nie jest transportowany do wątroby w stanie wolnym - wyjaśnia związek między katabolizmem aminokwasów i białek a cyklem Krebsa	wykazuje związek procesów (utleniania kwasów tłuszczowych, syntezy kwasów tłuszczowych, glukoneogenezy, glikogenolizy) z pozyskiwaniem energii przez komórkę
58. 59.	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości					
60.	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności					

Opracowanie: Elżbieta Jędrzejczak na podstawie materiałów wydawnictwa Nowa Era autorstwa Małgorzaty Miękus