

**WYMAGANIA EDUKACYJNE NA POSZCZEGÓLNE OCENY Z BIOLOGII
SZKOŁA PONADPODSTAWOWA ZAKRES ROZSZERZONY OD 1 WRZEŚNIA 2025 r.
KLASY: 1C, 1E**

I. Formy sprawdzania wiedzy i umiejętności

Forma sprawdzania wiadomości i umiejętności	Waga
sprawdzian	4
sprawdzian umiejętności maturalnych	4
kartkówka duża (2-3 tematy)	2
kartkówka mała (1 temat)	1
odpowiedź ustna	2
ćwiczenia	1
praca na lekcji	1
projekt 1	2
prezentacja	1
wysokie osiągnięcie w konkursach wewnątrzszkolnych i międzyszkolnych	2
wysokie osiągnięcie w konkursach wojewódzkich, krajowych, międzynarodowych i olimpiadach	4

II. Warunki konieczne do uzyskania oceny pozytywnej w klasach z poziomem rozszerzonym:

1. sprawdziany zaliczone na min. 40%,
2. kartkówki wskazane przez nauczyciela zaliczone na min. 40%,
3. w klasach 4 dla uczniów zdających maturę obowiązkowe są powtórki maturalne w formie ustalonej przez nauczyciela zaliczone na min. 40%.

III. Szczegółowe zasady oceniania:

- 1) Terminy sprawdzianów obejmujących więcej niż 3 ostatnie lekcje są ustalane przez nauczyciela z tygodniowym wyprzedzeniem i wpisane do dziennika. Każdy sprawdzian poprzedza powtórzenie materiału, a po sprawdzianie – omówienie wyników. Sprawdzian jest obowiązkowy.
- 2) Poprawa sprawdzianu/kartkówki:
 - Uczeń ma prawo do poprawienia oceny ze sprawdzianu.
 - W ciągu 2 tygodni od oddania sprawdzianu uczeń ma prawo poprawić ocenę, termin poprawy ustala nauczyciel razem z uczniami.
 - Prawo poprawienia oceny z kartkówki dotyczy tylko kartkówek wskazanych przez nauczyciela. Wpisana do dziennika poprawiona ocena jest średnią arytmetyczną ocen (kartkówka i jej poprawa).

- 3) W przypadku nieobecności ucznia na sprawdzianie uczeń pisze tę formę w drugim terminie – razem z osobami poprawiającymi lub w terminie wskazanym przez nauczyciela.
- 4) W przypadku nieobecności ucznia na kartkówce uczeń pisze tę formę na najbliższej lekcji biologii, na której jest obecny lub w terminie wskazanym przez nauczyciela.
- 5) W przypadku nieobecności ucznia spowodowanej długą chorobą, terminy form sprawdzania wiadomości i umiejętności lub uzupełniania zaległości ustalane są indywidualnie.
- 6) W przypadku niesamodzielnej pracy ucznia w trakcie sprawdzianu, kartkówki lub innej formy nauczyciel odbiera pracę ucznia i wyznacza termin kolejnego pisanie pracy. Uczeń otrzymuje nagane.
- 7) W przypadku lekcji biologii w zakresie rozszerzonym uczeń jest zobowiązany do przynoszenia na lekcję podręcznika, odpowiedniego zbioru zadań oraz wskazanych przez nauczyciela ćwiczeń/kart pracy. W przypadku lekcji w zakresie podstawowym min. 1 na ławkę.
- 8) Jeśli nieobecność ucznia w szkole trwała ponad tydzień, uczeń ma prawo być nieprzygotowany do pierwszej lekcji po powrocie. Uczeń ma obowiązek poinformować nauczyciela o swojej nieobecności.
- 9) Uczeń może zgłosić na początku lekcji nieprzygotowanie bez podawania przyczyny – przysługuje jedno nieprzygotowanie w semestrze w klasach z 1 i 2 lekcjami biologii w tygodniu, dwa nieprzygotowania w klasach z 3 i więcej lekcjami w tygodniu. Nieprzygotowania nie obejmują zapowiedzianych sprawdzianów, lekcji powtórzeniowych, zapowiedzianych kartkówek, ćwiczeń na ocenę. Nauczyciel odnotowuje zgłoszenie nieprzygotowania w dzienniku.
- 10) Osoby deklarujące zdawanie biologii na maturze zobowiązane są do powtórkowych form pisemnych wg ustaleń nauczyciela oraz przystąpienia do matury próbnej i zaliczenia sprawdzianów umiejętności maturalnych.
- 11) W klasach 2, 3, 4 z poziomem rozszerzonym uczniowie przystępują do próbnej matury (ma charakter diagnostyczny). Dla klas 2 z zakresu materiału klasy 1, dla klas 3 z zakresu materiału klasy 1 i 2, dla klas 4 z zakresu materiału klasy 1, 2, 3. Termin ustalany jest przez dyrekcję szkoły.
- 12) Średnia ważona pełni funkcję pomocniczą przy wystawianiu oceny semestralnej i końcoworocznej.
- 13) Ocena semestralna jest średnią ważoną ocen uzyskanych w czasie trwania semestru. Ocena roczna jest średnią ważoną ocen uzyskanych w czasie trwania roku szkolnego.
- 14) W klasach z rozszerzoną biologią warunkiem uzyskania pozytywnej oceny na semestr i koniec roku, jest dodatkowe spełnienie warunków koniecznych. Niespełnienie warunku koniecznego skutkuje nieklasyfikacją z przedmiotu.

Ocena semestralna i roczna jest ustalana z uwzględnieniem następujących progów:		Punktacja za prace pisemne:	
OCENA	ŚREDNIA	OCENA	ZAKRES PROCENTOWY
<i>celujący</i>	Powyżej 5,35	<i>celujący</i>	95 – 100%
<i>bardzo dobry</i>	4,55 – 5,35	<i>bardzo dobry</i>	86 – 94 %
<i>dobry</i>	3,60 – 4,54	<i>dobry</i>	71 - 85 %
<i>dostateczny</i>	2,70 – 3,59	<i>dostateczny</i>	55 - 70 %
<i>dopuszczający</i>	1,8 – 2,69	<i>dopuszczający</i>	40 - 54 %
<i>niedostateczny</i>	Poniżej 1,8	<i>niedostateczny</i>	0 - 39 %

**Wymagania edukacyjne z biologii – 1 klasa szkoły ponadpodstawowej,
zakres rozszerzony, od 1 września 2024 r.**

Nr lekcji	Temat	Poziom wymagań				
		ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
		Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:
Rozdział 1. Badania biologiczne						
1.	Metody badawcze w biologii	• rozróżnia metody poznawania świata • wymienia etapy badań biologicznych • określa problem badawczy, hipotezę badawczą • odróżnia próbę kontrolną od próby badawczej • wskazuje sposób prowadzenia dokumentacji doświadczenia i obserwacji	• wyjaśnia, na czym polega różnica między obserwacją a doświadczeniem • odróżnia problem badawczy od hipotezy • dokumentuje obserwacje i proste doświadczenia • odróżnia zmienną zależną od zmiennej niezależnej	• omawia zasady prowadzenia i dokumentowania badań • określa główne etapy badań do konkretnych obserwacji i doświadczeń biologicznych • planuje przykładową obserwację biologiczną • wykonuje dokumentację przykładowej obserwacji	• analizuje kolejne etapy prowadzenia badań • odnosi się do wyników uzyskanych przez innych badaczy • ocenia poprawność zastosowanych procedur badawczych • formułuje wnioski	• właściwie planuje obserwacje i doświadczenia oraz interpretuje ich wyniki • odróżnia próbę kontrolną pozytywną od próby kontrolnej negatywnej
2. 3.	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 sposób działania mikroskopów optycznego i elektronowego	• porównuje działanie mikroskopu optycznego i mikroskopu elektronowego • wymienia zalety i wady mikroskopów optycznych oraz elektronowych • podejmuje próbę wykonania poprawnie preparatu mikroskopowego i obejrzenia go pod mikroskopem	• określa zasadę działania mikroskopu fluorescencyjnego • wyjaśnia różnicę w sposobie działania mikroskopów elektronowych: transmisyjnego i skaningowego • samodzielnie wykonuje preparaty mikroskopowe	• na podstawie różnych zdjęć zamieszczonych w literaturze popularnonaukowej wskazuje, za pomocą jakiego mikroskopu uzyskano przedstawiony obraz i uzasadnia swój wybór • stosuje pojęcie <i>zdolność rozdzielcza</i> do opisu działania mikroskopów różnych typów
4.	Proste analizy statystyczne w biologii	• poprawnie konstruuje tabele i wykresy • stosuje podstawowe	• odczytuje oraz przetwarza informacje tekstowe, graficzne	• odczytuje, analizuje, interpretuje oraz przetwarza informacje	• odczytuje, analizuje, interpretuje oraz przetwarza informacje	• stosuje podstawowe parametry statystyczne

		parametry statystyczne: minimum, maksimum, średnia arytmetyczna	i liczbowe w typowych sytuacjach • stosuje podstawowe parametry statystyczne: minimum, maksimum, średnia arytmetyczna, dominanta, średnia ważona, mediana	tekstowe, graficzne i liczbowe w typowych sytuacjach	tekstowe, graficzne i liczbowe w nietypowych sytuacjach	
5.	Analiza materiałów źródłowych	• wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji • odróżnia wiedzę potoczną od wiedzy uzyskanej metodami naukowymi	• odróżnia fakty od opinii	• objaśnia i komentuje informacje, posługując się terminologią biologiczną	• krytycznie ocenia, czy materiał źródłowy jest wiarygodny • wykazuje błędne związki przyczynowo-skutkowe	• krytycznie odnosi się do informacji pozyskanych z różnych źródeł, w tym ze źródeł internetowych
6.	Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Badania biologiczne”					
Rozdział 2. Chemiczne podstawy życia						
7. 8.	Skład chemiczny organizmów	• klasyfikuje związki chemiczne na organiczne i nieorganiczne • wymienia związki budujące organizm • klasyfikuje pierwiastki na makroelementy i mikroelementy (Fe, I, F) • wymienia pierwiastki biogenne • wymienia wiązania i oddziaływania chemiczne • wymienia funkcje wody • podaje właściwości fizykochemiczne wody • wymienia funkcje soli mineralnych	• omawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów • wyjaśnia pojęcie: <i>pierwiastki biogenne</i> • określa znaczenie i występowanie wybranych typów wiązań i oddziaływań chemicznych • wskazuje substancje hydrofilowe i hydrofobowe oraz określa ich właściwości • omawia budowę cząsteczki wody • określa, za jakie właściwości wody odpowiadają wskazane zjawiska, np. unoszenie	• 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 i właściwościami cząsteczki wody a jej rolą w organizmie • przeprowadza proste doświadczenia dotyczące właściwości wody	• przeprowadza samodzielnie doświadczenia dotyczące zmian napięcia powierzchniowego wody oraz właściwie interpretuje uzyskane wyniki • wskazuje i wyjaśnia sposób oddziaływań między cząsteczkami na funkcjonowanie organizmów

			się lodu na powierzchni wody			
9. 10. 11.	Budowa i funkcje sacharydów	• klasyfikuje sacharydy na monosacharydy, disacharydy i polisacharydy oraz podaje ich przykłady • wymienia właściwości monosacharydów, disacharydów i polisacharydów • nazywa wiązanie glikozydowe i wskazuje je na schematach cukrów złożonych • nazywa czynnik za pomocą które wykryje skrobię	• określa kryterium klasyfikacji sacharydów • wyjaśnia, w jaki sposób powstaje wiązanie O-glikozydowe (α, β) • omawia występowanie i znaczenie wybranych monosacharydów, disacharydów i polisacharydów • wskazuje sposób wykrywania skrobi w materiale biologicznym	• wskazuje różnice między poszczególnymi monosacharydami • charakteryzuje i porównuje budowę wybranych polisacharydów • porównuje budowę chemiczną monosacharydów, disacharydów i polisacharydów • planuje doświadczenie mające na celu wykrycie skrobi • planuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające wykryć skrobię w bulwie ziemniaka	• omawia powstawanie form pierścieniowych monosacharydów • ilustruje powstawanie wiązania O-glikozydowego • planuje doświadczenie mające na celu wykrycie glukozy w materiale biologicznym	• planuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające wykryć glukozę • wyjaśnia właściwości redukujące glukozy • wyjaśnia, dlaczego skrobia i celuloza pełnią odmienne funkcje w organizmie
12. 13.	Budowa i funkcje lipidów	• klasyfikuje lipidy ze względu na budowę cząsteczek • podaje podstawowe funkcje lipidów • podaje podstawowe znaczenie lipidów • wskazuje znaczenie cholesterolu	• 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 komórkowej	• charakteryzuje budowę lipidów prostych, złożonych w tym izoprenowych • wyjaśnia znaczenie cholesterolu • wskazuje związek między obecnością wiązań podwójnych w kwasach tłuszczowych a właściwościami lipidów	• porównuje poszczególne grupy lipidów • omawia budowę fosfolipidów i ich rozmieszczenie w błonie biologicznej • analizuje i porównuje budowę triglicerydu i fosfolipidu • wyjaśnia znaczenie karotenoidów dla roślin	• wyjaśnia związek między budową poszczególnych lipidów a funkcjami, jakie pełnią w organizmach • planuje i przeprowadza doświadczenie dotyczące wykrywania lipidów w nasionach słonecznika
14. 15.	Aminokwasy. Budowa i funkcje białek	• wymienia różne rodzaje aminokwasów • przedstawia budowę aminokwasów białkowych	• podaje kryteria klasyfikacji białek • wskazuje wiązanie peptydowe	• charakteryzuje grupy białek ze względu na pełnione funkcje, liczbę aminokwasów	• porównuje białka fibrylarne i globularne • porównuje proces koagulacji i denaturacji białek oraz wskazuje ich	• zapisuje dowolną sekwencję aminokwasów w tripeptydzie

		• 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 • wymienia przykładowe białka i podaje ich funkcje • omawia budowę białek • określa biologiczne znaczenie białek (albuminy, globuliny, histony, kolagen, keratyna, hemoglobina, mioglobina)	• wyjaśnia, na czym polegają 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	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	znaczenie dla organizmów	• wykazuje związek budowy białek z ich funkcjami w organizmie
16.	Właściwości i wykrywanie białek	• wymienia podstawowe właściwości białek • wyjaśnia pojęcia: <i>koagulacja</i>, <i>denaturacja</i> • wymienia czynniki wywołujące denaturację	• opisuje doświadczenie wpływu jednego z czynników fizykochemicznych na białko	• wyjaśnia, w jakich warunkach zachodzą koagulacja i denaturacja białek • wskazuje różnicę między koagulacją a denaturacją białek	• przeprowadza doświadczenie dotyczące wpływu różnych czynników fizykochemicznych (pH, temperatura) na białko	• planuje i przeprowadza doświadczenie wpływu różnych substancji na właściwości białek • planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność białek – reakcja biuretowa
17. 18.	Budowa i funkcje nukleotydów oraz kwasów nukleinowych	• charakteryzuje budowę pojedynczego nukleotydu DNA i RNA • przedstawia rolę DNA	• wyjaśnia, na czym polega komplementarność zasad • przedstawia rodzaje nukleotydów i ich rolę	• charakteryzuje budowę chemiczną i budowę przestrzenną cząsteczek DNA oraz RNA	• rozróżnia zasady azotowe na podstawie wzorów • oblicza procentową zawartość zasad azotowych w DNA	• wyjaśnia związek sekwencji DNA z I-rzędową strukturą białek • rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności dotyczące

		- wymienia wiązania występujące w DNA i RNA - wymienia rodzaje RNA i określa ich rolę - określa lokalizację DNA w komórkach eukariotycznych i prokariotycznych	- wymienia dinukleotydy i ich rolę - wymienia i wskazuje wiązania w cząsteczce DNA - wyjaśnia pojęcie: <i>podwójna helisa</i>	- porównuje budowę i rolę DNA z budową i rolą RNA - przedstawia proces replikacji DNA - rysuje schemat budowy nukleotydów DNA i RNA	wykazuje związek replikacji z podziałem komórki	zawartości zasad azotowych w cząsteczce DNA
19.	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości z rozdziału „Chemiczne podstawy życia”					
20.	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Chemiczne podstawy życia”					
Rozdział 3. Komórka – podstawowa jednostka życia						
21. 22.	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 - rozdziela 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 - samodzielnie wykonuje 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
23.	Błony biologiczne	- wymienia i wskazuje składniki błon biologicznych - wymienia właściwości błon biologicznych	- omawia model budowy błony biologicznej - wymienia funkcje białek błonowych	- charakteryzuje białka błonowe - omawia budowę i właściwości lipidów występujących	analizuje rozmieszczenie białek i lipidów w błonach biologicznych	wyjaśnia związek właściwości białek błonowych z budową komórki

		wymienia podstawowe funkcje błon biologicznych		w błonach biologicznych wyjaśnia selektywny charakter błon biologicznych	- wyjaśnia właściwości błon biologicznych - wykazuje związek budowy błony z pełnionymi przez nią funkcjami	
24. 25.	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 kosmetologii 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
26. 27.	Jądro komórkowe. Cytozol	- wyjaśnia pojęcia: <i>chromatyna, nukleosom, chromosom</i> - określa budowę jądra komórkowego - wymienia funkcje jądra komórkowego - podaje składniki cytozolu - podaje funkcje cytozolu	- identyfikuje elementy budowy jądra komórkowego - określa skład chemiczny chromatyny - wyjaśnia znaczenie jąderka i otoczki jądrowej - wymienia i identyfikuje kolejne etapy upakowania DNA	- charakteryzuje elementy jądra komórkowego - charakteryzuje budowę chromosomu - porównuje elementy cytoszkieletu pod względem budowy, funkcji i rozmieszczenia - wyjaśnia, w jaki sposób odbywa się ruch	- dowodzi, że komórki eukariotyczne zawierają różną liczbę jąder komórkowych - ilustruje plan budowy wici i rzęski oraz podaje różnice między nimi - dokonuje obserwacji ruchów cytozolu w komórkach moczarki kanadyjskiej	- uzasadnia znaczenie upakowania DNA w jądrze komórkowym - planuje i przeprowadza doświadczenie badające ruchy cytozolu w komórkach roślinnych

		- wymienia elementy cytoszkieletu i ich funkcje - podaje funkcje rzęsek i wici	w jądrze komórkowym rysuje chromosom metafazowy	cytozolu - wskazuje różnice między elementami cytoszkieletu - wyjaśnia znaczenie upakowania chromatyny w chromosomie	- uzasadnia różnice między rzęską a wicią - wyjaśnia związek budowy z funkcją składników cytoszkieletu	
28. 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	- 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 organellami 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 - opisuje budowę rybosomów, ich powstawanie i pełnioną funkcję - określa lokalizację rybosomów w komórce	- porównuje siateczkę śródplazmatyczną szorstką z siateczką śródplazmatyczną gładką - omawia budowę wakuoli - identyfikuje na podstawie obserwacji mikroskopowej kryształki 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 powiązania między rybosomami, siateczką śródplazmatyczną, aparatem Golgiego i błoną komórkową	wyjaśnia rolę przedziałów komórkowych w syntezie różnych substancji, np. hormonów

		• opisuje budowę i rolę aparatu Golgiego i lizosomów				
32.	Ściana komórkowa	• wymienia komórki zawierające ścianę komórkową • wymienia funkcje ściany komórkowej • przedstawia budowę ściany komórkowej • wymienia związki modyfikujące wtórną ścianę komórkową roślin • podaje nazwy połączeń międzykomórkowych w komórkach roślinnych	• charakteryzuje budowę ściany komórkowej • wyjaśnia funkcje ściany komórkowej • wskazuje różnice w budowie pierwotnej i wtórnej ściany komórkowej roślin • obserwuje pod mikroskopem ścianę komórkową	• wyjaśnia, na czym polegają modyfikacje wtórnej ściany komórkowej • przedstawia związek budowy ściany z jej funkcją • tworzy mapę mentalną dotyczącą budowy i roli ściany komórkowej	• wykazuje różnice w budowie ściany komórkowej pierwotnej i ściany komórkowej wtórnej u roślin • wykazuje związek budowy ściany komórkowej z pełnioną przez nią funkcją	• wyjaśnia, w jaki sposób substancje modyfikujące wtórną ścianę komórkową zmieniają jej właściwości
33.	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości z rozdziału „Komórka – podstawowa jednostka życia”					
34.	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Komórka – podstawowa jednostka życia”					
35. 36.	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 pojęcie: <i>kariokineza</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 liczbę chromosomów w poszczególnych etapach cyklu komórkowego • charakteryzuje poszczególne etapy interfazy • określa znaczenie wrzeciona kariokinetycznego • wyjaśnia, na czym polega programowana śmierć komórki	• charakteryzuje sposób formowania wrzeciona kariokinetycznego w komórkach roślinnej i zwierzęcej • wskazuje sytuacje, w których apoptoza komórek jest konieczna	• 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

37. 38.	Mejoza	• przedstawia etapy mejozy • przedstawia znaczenie mejozy • wyjaśnia zjawisko <i>crossing-over</i>	• charakteryzuje przebieg mejozy • charakteryzuje przebieg <i>crossing-over</i>	• wyjaśnia znaczenie <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
39.	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z zagadnień dotyczących podziałów komórkowych					
Rozdział 4. Metabolizm						
40. 41.	Podstawowe zasady metabolizmu	• wyjaśnia pojęcia: <i>metabolizm, anabolizm, katabolizm</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	• podaje poziom energetyczny substratów oraz produktów reakcji endoergicznych i egzoergicznych • wymienia cechy ATP • przedstawia sumaryczny zapis procesu fosforylacji • wymienia nośniki elektronów • wskazuje postaci utlenione i zredukowane przenośników elektronów na schematach	• charakteryzuje budowę 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	• porównuje rodzaje 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 funkcją biologiczną	• wykazuje, że procesy anaboliczne i kataboliczne są ze sobą powiązane • wyjaśnia, w jaki sposób ATP sprzęga metabolizm
42. 43.	Budowa i działanie enzymów	• wyjaśnia pojęcia: <i>szlak metaboliczny, cykl metaboliczny</i> • 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 • wyjaśnia na przykładach pojęcia:	• omawia budowę enzymów • wyjaśnia mechanizm tworzenia kompleksu enzym–substrat • wyjaśnia podstawowe właściwości enzymów • przedstawia klasyfikację enzymów według typu klasyfikowanej reakcji	• 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

			<i>szlak metaboliczny, cykl metaboliczny</i>			
44. 45.	Regulacja aktywności enzymów	- wymienia podstawowe czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznych - wyjaśnia pojęcia: <i>stała Michaelisa</i>, <i>inhibitor</i>, <i>aktywator</i> - przedstawia sposoby regulacji aktywności enzymów - podaje, na czym polega sprzężenie zwrotne ujemne - przedstawia rodzaje inhibitorów i ich rolę	- wskazuje sposoby regulacji aktywności enzymów - wyjaśnia pojęcie: <i>sprzężenie zwrotne ujemne</i> i wskazuje, na czym ono polega - porównuje powinowactwo enzymów do substratów na podstawie wartości stałej Michaelisa (K_M) - przedstawia przebieg doświadczenia dotyczącego wpływu pH na aktywność enzymu trawiennego, np. pepsyny	- wyjaśnia, w jaki sposób na szybkość reakcji enzymatycznych wpływają: stężenie substratu, temperatura, pH, stężenie soli, stężenie enzymu, aktywatory, inhibitory - porównuje mechanizm inhibicji kompetycyjnej i niekompetycyjnej - omawia sposoby regulacji przebiegu szlaków metabolicznych - wyjaśnia mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego jako sposobu regulacji przebiegu szlaków metabolicznych - interpretuje wyniki doświadczenia wpływu pH (lub innego czynnika) na działanie enzymów trawiennych	- planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wpływu temperatury na aktywność katalazy w bulwach ziemniaka - porównuje mechanizm działania inhibitorów hamujących enzymy nieodwracalnie i odwracalnie - planuje i przeprowadza doświadczenie dotyczące wpływu różnych czynników fizykochemicznych (pH, temperatury) na aktywność enzymów - omawia regulację allosteryczną* - omawia regulację ilości enzymów*	- 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 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	- wskazuje podstawowe różnice między fotosyntezą oksygeniczną a fotosyntezą anoksygeniczną - wykazuje związek budowy chloroplastu z przebiegiem fotosyntezy - na podstawie schematu analizuje przebieg fazy zależnej	- wyjaśnia mechanizm powstawania ATP w procesie chemiosmozy w chloroplastach - na podstawie schematu wyjaśnia fotofosforylację niecykliczną - omawia budowę cząsteczki chlorofilu - omawia budowę i funkcje fotosystemów – I i II	- 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	- przedstawia argumenty potwierdzające rolę fotosystemów w fotosyntezie - planuje i przeprowadza doświadczenie badające wpływ barwy światła na intensywność fotosyntezy

		• wyjaśnia znaczenie fotosyntezy dla organizmów żyjących na Ziemi • na podstawie schematu opisuje fosforylację niecykliczną	od światła oraz fazy niezależnej od światła • przedstawia rolę fotosystemów w fotosyntezie • wyjaśnia rolę chlorofilu i barwników pomocniczych, fotosyntetycznych w przebiegu fotosyntezy • wymienia substraty i produkty faz fotosyntezy – zależnej od światła i niezależnej od światła	• 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 przedstawiającego wpływ barwy światła na intensywność fotosyntezy	fotosyntetycznej niecyklicznej • wyciąga wnioski z przedstawionego doświadczenia dotyczącego wpływu barwy światła na intensywność fotosyntezy	
49. 50.	Czynniki wpływające na intensywność fotosyntezy	• wymienia czynniki zewnętrzne wpływające na intensywność fotosyntezy (światło, dwutlenek węgla, temperatura, woda, sole mineralne) • wymienia czynniki wewnętrzne wpływające na intensywność fotosyntezy • omawia przebieg i wyniki doświadczenia badającego wpływ różnych czynników na intensywność fotosyntezy	• przedstawia rozmieszczenie chloroplastów w komórkach roślin w zależności od natężenia światła • opisuje wpływ czynników zewnętrznych na proces fotosyntezy • interpretuje wykres zależności intensywności fotosyntezy od stężenia dwutlenku węgla • formułuje wnioski na podstawie przeprowadzonych lub zilustrowanych doświadczeń	• wyjaśnia, jak natężenie światła wpływa na intensywność fotosyntezy • planuje i przeprowadza doświadczenie badające wpływ natężenia światła i temperatury na intensywność fotosyntezy • opisuje wpływ czynników wewnętrznych na intensywność procesu fotosyntezy • omawia przystosowania roślin światłolubnych i cieniolutnych do prowadzenia fotosyntezy w warunkach różnej intensywności światła	• wyjaśnia, jakie znaczenie dla uprawy roślin mają czynniki wpływające na intensywność fotosyntezy • planuje i przeprowadza doświadczenia wykazujące wpływ temperatury i natężenia światła na intensywność fotosyntezy oraz interpretuje wyniki tych doświadczeń	• wykazuje zależność rozmieszczenia chloroplastów w komórkach wybranych roślin od warunków świetlnych

51.	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
52. 53. 54.	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 • na podstawie analizuje 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	• na podstawie przeprowadzonego doświadczenia wyjaśnia, że tlen jest niezbędny do kiełkowania nasion • wyjaśnia, dlaczego łańcuch oddechowy zachodzi wyłącznie w warunkach tlenowych
55. 56.	Procesy beztlenowego uzyskiwania energii	• wyjaśnia pojęcia: <i>oddychanie beztlenowe, fermentacja</i> • wymienia organizmy przeprowadzające oddychanie beztlenowe i fermentację	• 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, w fermentacji mleczanowej i w oddychaniu tlenowym	• wyjaśnia, dlaczego utlenianie substratu energetycznego w warunkach tlenowych dostarcza więcej energii niż w warunkach beztlenowych

		• określa lokalizację fermentacji w komórce i w ciele człowieka • wymienia zastosowanie fermentacji w przemyśle spożywczym i w życiu codziennym		• analizuje przebieg fermentacji alkoholowej i fermentacji mleczanowej	• porównuje oddychanie tlenowe, oddychanie beztlenowe i fermentację • planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wydzielania dwutlenku węgla podczas fermentacji alkoholowej	
57. 58.	Metabolizm głównych substratów energetycznych	• wyjaśnia pojęcia: <i>glukoneogeneza</i>, <i>glikogenoliza</i> • określa lokalizację glukoneogenezy i glikogenolizy w organizmie człowieka	• na podstawie schematu analizuje przebieg glukoneogenezy i glikogenolizy • przedstawia, dlaczego glikogen jest dobrym źródłem glukozy dla komórek	• na podstawie schematu omawia przebieg glukoneogenezy i glikogenolizy	• omawia przebieg rozkładu cukrów • wykazuje związek między procesem beztlenowego uzyskiwania energii w erytrocytach i w mięśniach szkieletowych a procesem glukoneogenezy	• wykazuje związek procesów glukoneogenezy i glikogenolizy z pozyskiwaniem energii przez komórkę
59.	Powtórzenie wiadomości z rozdziału „Metabolizm”					
60.	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Metabolizm”					

Treści podświetlone szarym kolorem są rekomendowane przez MEN – zawarto je w warunkach i sposobach realizacji podstawy programowej.

* Zaganienia spoza podstawy programowej.

Autorka: Małgorzata Miękus