

**Ocenianie osiągnięć uczniów na lekcjach BIOLOGII w ZAKRESIE ROZSZERZONYM,  
na podstawie programu „NOWA Biologia na czasie”,  
opracowanego przez Urszulę Poziomek dla wydawnictwa Nowa Era oraz opracowanych  
przez Małgorzatę Miękus,  
pobrane na potrzeby systemu oceniania w II LO, z dokumentów wydawnictwa  
przeznaczonych dla nauczycieli przedmiotu.**

„ Podstawą formułowania zasad oceniania osiągnięć uczniów w ramach przedmiotu jest Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 16 sierpnia 2017 r. w sprawie warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy oraz przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów w szkołach publicznych (Dz.U. z dnia 13 sierpnia 2017 r.)

Stosując się do zapisów tego rozporządzenia, w szczególności do fragmentu:

*§ 4. 1. Nauczyciele na początku każdego roku szkolnego informują uczniów oraz ich rodziców (prawnych opiekunów) o:*

- 1) wymaganiach edukacyjnych niezbędnych do uzyskania poszczególnych śródrocznych i rocznych (semestralnych) ocen klasyfikacyjnych z obowiązkowych i dodatkowych zajęć edukacyjnych, wynikających z realizowanego przez siebie programu nauczania;*
- 2) sposobach sprawdzania osiągnięć edukacyjnych uczniów;*
- 3) warunkach i trybie uzyskania wyższej niż przewidywana rocznej (semestralnej) oceny klasyfikacyjnej z obowiązkowych i dodatkowych zajęć edukacyjnych;*

Zaleca się przy ocenie osiągnięć ucznia uwzględniać **wymagania konieczne**, tożsame z zapisem wymagań szczegółowych, a więc treści nauczania podstawy programowej, oraz **wymagania uzupełniające**, tożsame z zapisem wymagań ogólnych, czyli celów kształcenia podstawy programowej. Uczeń, który w pełni opanował wiadomości i umiejętności proste opisane wymaganiami koniecznymi, może otrzymać ocenę dostateczną. Natomiast posługiwanie się umiejętnościami złożonymi, które są opisane wymaganiami uzupełniającymi, w połączeniu z wymaganiami koniecznymi może stanowić podstawę wystawienia oceny dobrej lub bardzo dobrej.

**Cele kształcenia i treści nauczania podstawy, tożsame z przyjętymi w programie wymaganiami koniecznymi i uzupełniającymi, stanowią podstawę konstruowania zadań i arkuszy egzaminu maturalnego. Tym samym powinny stanowić podstawę oceniania ucznia na III etapie edukacyjnym, przygotowującym do tego egzaminu.**

W programie przewidziano przeprowadzenie sprawdzianów wiedzy z określonych partii materiału nauczania. Konstruując sprawdzian, wykorzystuje się zadania typu maturalnego, również te dostępne w arkuszach maturalnych z ubiegłych lat, dostępnych na stronie [www.cke.edu.pl](http://www.cke.edu.pl). Oprócz wyników sprawdzianów zaleca się uwzględnienie w wewnątrzszkolnym ocenianiu aktywności uczniów na zajęciach edukacyjnych, merytorycznego udziału w dyskusjach i seminariach, prezentowanie efektów pracy domowej, rezultatów pracy metodą projektu indywidualnego i w zespole, a także wyników prac doświadczalnych i obserwacji (wraz z dokumentacją). Trzeba przy tym podkreślić, że nie należy oceniać samego rezultatu doświadczenia, ale także jego omówienie i ewaluację.

W ocenianiu należy również uwzględniać stopień zaangażowania ucznia w realizację zadań oraz wysiłek, jaki w nie włożył.

Zaleca się, by w codziennej praktyce szkolnej szerzej stosować elementy oceniania

kształtującego, którego podstawą jest dobrze sformułowana informacja zwrotna i sprecyzowanie wymagań, czyli elementów, na jakie nauczyciel będzie zwracał uwagę przy ocenianiu. Ponadto ważna jest także ocena koleżeńska i samoocena ucznia. ”

**\*\*USTALENIA DODATKOWE** przygotowane przez nauczyciela biologii w II LO.

1. Uczeń w ciągu roku szkolnego w klasie pierwszej, może zgłosić jedno nieprzygotowanie do lekcji /przy dwóch godzinach przypadających w ciągu tygodnia/ oraz może zgłosić przed lekcją nieprzygotowanie ze względów zdrowotnych, niezależnie od już wykorzystanego wcześniej NP, jeśli było poprzedzone dłuższą nieobecnością usprawiedliwioną przez rodziców. NP. uczeń zgłasza przed lub od razu na początku lekcji.

2. Przygotowanie do lekcji obejmuje:

- przyswojone wiadomości i umiejętności z lekcji poprzednich omawianego na bieżąco działu biologii;

- posiadanie na lekcji uzupełnionych na bieżąco zadań w Maturalnych Kartach Pracy dla klasy I;

- uzupełniony w odpowiednie treści z bieżących lekcji oraz prace domowe, zeszyt przedmiotowy;

- podręcznik dla klasy I, NOWA Biologia na czasie, wydawnictwo Nowa Era;

- przygotowane materiały do lekcji z doświadczeniami, które należało samodzielnie i w zespołach ćwiczeniowych, przygotować na bieżącą lekcję;

- przygotowanie ucznia do odpowiedzi ustnych /bieżące lekcje/, klasówek /ostatni temat/, kartkówki /trzy ostatnie tematy/ oraz sprawdzianów /cały dział, w klasie pierwszej- skład chemiczny organizmów; budowa i funkcje komórki; metabolizm/;

- znajomość zasad BHP w Sali biologicznej; - uczeń ma mieć schowany w plecaku lub torbie telefon komórkowy, nie może leżeć na ławce, ponieważ nauczyciel nie odpowiada za jego zniszczenie w pracowni, jeśli spadnie ze stolika uczniowskiego lub wypadnie na podłogę z kieszeni;

3. Uczeń ma znać statut szkoły, stosować się do zawartych w nim swoich obowiązków i praw, w czasie lekcji oraz oczekiwania na lekcję pod pracownią biologiczną;

4. Uczeń ma obowiązek brać udział w ćwiczeniach terenowych poza szkołą, organizowanych przez nauczyciela przedmiotu /są to jednostki lekcyjne poza szkołą/, zgodnie z realizowanym programem biologii ZR /zakres rozszerzony/ lub zaleceniami programu profilaktycznego i wychowawczego szkoły /edukacja ekologiczna/.

5. Uczeń ma prawo poprawić każdą uzyskaną ocenę w następujących ramach czasowych:

- odpowiedź ustną, klasówkę, kartkówkę w ciągu tygodnia od jej uzyskania;
- sprawdzian w ciągu dwóch tygodni, od jej uzyskania.

6. Punktacja do prac pisemnych jest zgodna z punktacją zamieszczoną w statucie szkoły, rozdział VII.\*\*

Treści zawarte powyżej w od „...do”, pochodzą z dokumentów dla nauczycieli, przygotowanych przez wydawnictwo Nowa Era.

Treści zawarte wyżej w od \*\*...do\*\* przygotowała nauczycielka biologii w zakresie rozszerzonym w II LO, Elżbieta Kuliczowska-Hase.

„AUTORKA: Małgorzata Miękus, wydawnictwo Nowa Era, współautorka programu NOWA Biologia na czasie, a w tym- poniższego zestawienia wymagań edukacyjnych z biologii ZR w klasie I – dla uczniów klas pierwszych (pozostałe będą sukcesywnie uzupełniane w tych klasach w kolejnych latach pracy) z rozszerzoną biologią, które przyjmuje wraz z programem edukacyjnym, na lekcje biologii w ZR, w II LO w Piotrkowie Trybunalskim, w/w nauczycielka biologii.

---

**Szczegółowe warunki i sposób oceniania z biologii w zakresie rozszerzonym / po szkole podstawowej/ obowiązujące od roku 2024 NOWA podstawa programowa z biologii ZR w klasach II, III, IV w całym cyklu nauczania.**

nauczyciel biologii: Elżbieta Kuliczowska-Hase

Ocenianie osiągnięć edukacyjnych ucznia polega w nauczaniu stacjonarnym na rozpoznawaniu przez nauczyciela poziomu i postępów, w opanowaniu przez ucznia wiadomości i umiejętności w stosunku do wymagań określonych w NOWEJ podstawie programowej kształcenia ogólnego.

Ocenianie na lekcjach biologii obejmuje sprawdzanie i dokumentowanie osiągnięć edukacyjnych uczniów na poziomie wiadomości i umiejętności, wynikające z realizacji NOWEGO programu nauczania biologii w szkole ponadpodstawowej, z uwzględnieniem wiadomości i umiejętności wynikających z podstawy programowej dla szkoły podstawowej.

Osiągnięcia edukacyjne uczniów sprawdzane są przez:

1. sprawdziany pisemne z dużej partii materiału;
2. odpowiedzi ustne;
3. prace pisemne:
  - kartkówki równoznaczne odpowiedzi ustnej, sprawdzające przygotowanie do lekcji /nie muszą być zapowiedziane;
  - klasówki z trzech tematów stanowiących jedną całość tematyczną;
4. prace domowe;
5. pracę na lekcji- aktywność;
6. ćwiczenia praktyczne- zadania z kart pracy, doświadczenia i ćwiczenia z mikroskopem;
7. projekty, prezentacje multimedialne, planowane prace badawcze przeprowadzane przez uczniów samodzielnie.
8. uczeń ma obowiązek uczestniczenia w zajęciach terenowych z botaniki, zoologii, ekologii.

Ocenianie jest dokonywane systematycznie przy wykorzystaniu wyżej wymienionych form oraz po uwzględnieniu wysiłku wkładanego przez ucznia w wywiązywanie się z obowiązków:

1. uczeń nieobecny na pracy klasowej musi ją napisać w terminie uzgodnionym z nauczycielem, nie później niż w ciągu dwóch tygodni od podania wyników z tego sprawdzianu w klasie;
2. poprawiane mogą być wszystkie oceny, z wyjątkiem oceny „celującej”;
3. po dłuższej nieobecności /więcej niż trzy dni/ uczeń ma prawo nie być oceniany i zgłasza nieprzygotowanie nauczycielowi, niezależnie od zgłaszanych wcześniej np;
4. uczeń ma prawo zgłosić nieprzygotowanie, dwa razy w półroczu w klasach II,III,IV;
5. uczeń zgłasza nieprzygotowanie na początku lekcji podczas czytania listy obecności;
6. uczeń, który otrzymał ocenę niedostateczną na koniec I semestru, musi zaliczyć wiadomości i umiejętności z tego okresu w terminie uzgodnionym z nauczycielem ;
8. przy ocenianiu nauczyciel ocenia możliwości intelektualne ucznia;

9. na ocenę roczną ma wpływ udział i osiągnięcia ucznia w konkursach i olimpiadach;

10. uczeń systematycznie prowadzi zeszyt przedmiotowy, jest to obowiązkowa czynność, ze względu na dokumentację: doświadczeń, ćwiczeń z mikroskopem i wykonaniem rysunku obrazu obserwowanego preparatu, wykonanie grafów, schematów, wykresów, notatek uzupełniających z lekcji, redagowaniem odpowiedzi do zadań maturalnych z arkuszy.

Przy ustalaniu ocen ze sprawdzianów, kartkówek, klasówek i innych prac pisemnych, przyjmuje się przelicznik procentowy ustalony w statucie szkoły;

Po zapoznaniu się z PPP dla poszczególnych uczniów, wymagania edukacyjne dostosowuje się do indywidualnych potrzeb ucznia.

Wymagania ogólne na poszczególne oceny:

\* Ocenę celującą /6/ otrzymuje uczeń, który:

- ma i stosuje wiadomości oraz umiejętności - zakres wymagań podstawy programowej dla danego etapu kształcenia;
- ma i stosuje wiadomości oraz umiejętności z zakresu wymagań NOWEJ podstawy programowej dla danego etapu kształcenia i stosuje je do rozwiązywania zadań problemowych o wysokim stopniu złożoności;
- formułuje problemy oraz dokonuje analizy i syntezy nowych zjawisk;

\* Ocenę bardzo dobrą /5/ otrzymuje uczeń, który:

- opanował w pełnym zakresie wiadomości i umiejętności określone w wymaganiach w NOWEJ podstawy programowej;
- stosuje zdobytą wiedzę i umiejętności do rozwiązywania problemów oraz zadań problemowych /nowych/, zadań typu „wyjaśnij”, „wykaż zależność” oraz w tworzeniu informacji na podstawie nowego tekstu;
- wykazuje dużą samodzielność i potrafi korzystać z różnych źródeł wiedzy: podręczniki inne niż szkolne, obserwacja zjawisk przyrodniczych, publikacje w Internecie;
- samodzielnie projektuje doświadczenia, samodzielnie przygotowuje dokumentację i wnioskuje w pracach badawczych;
- samodzielnie obsługuje mikroskop optyczny i przygotowuje preparat świeży, dokonuje trafnej obserwacji, dokumentuje ją.

\* Ocenę dobrą /4/ otrzymuje uczeń, który:

- opanował w dużym zakresie wiadomości i umiejętności określone w wymaganiach NOWEJ podstawy programowej ;
- poprawnie stosuje wiadomości i umiejętności do samodzielnego rozwiązywania typowych zadań i problemów;
- korzysta z różnych źródeł wiedzy;
- projektuje doświadczenia tak, jak na ocenę bardzo dobrą;
- samodzielnie rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności- większość zadań typu „wyjaśnij”, „wykaż zależność”.

\* Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który:

- opanował w zakresie podstawowym te wiadomości i umiejętności określone w wymaganiach NOWEJ podstawy programowej, które są konieczne do dalszego kształcenia;
- samodzielnie rozwiązuje zadania podstawowych typów /określ, prawda, fałsz, podaj, opisz, wybierz/ ;
- korzysta z podstawowych źródeł wiedzy podręcznik;
- radzi sobie z doświadczeniami, pracami badawczymi, mikroskopem z pomocą nauczyciela.

\* Ocenę dopuszczającą /2/ otrzymuje uczeń, który:

- ma pewne braki w wiadomościach i umiejętnościach, określonych w wymaganiach NOWEJ podstawy programowej, ale nie przekreślają one dalszej możliwości kształcenia;
- z pomocą nauczyciela rozwiązuje typowe zadania teoretyczne /podaj, określ, wybierz/ i praktyczne, o niewielkim stopniu trudności;
- słabo radzi sobie z doświadczeniami , pracami badawczymi i mikroskopem.

\* Ocenę niedostateczną /1/ otrzymuje uczeń, który:

- nie opanował tych wiadomości i umiejętności określonych w programie, które są konieczne do dalszego kształcenia;
- nie potrafi, nawet z pomocą nauczyciela, rozwiązać typowych zadań biologicznych na ocenę dopuszczającą /2/;
- nie radzi sobie z doświadczeniami, pracami badawczymi, mikroskopem.

- Uczeń może być niesklasyfikowany z powodu niskiej frekwencji- zgodnie ze szczegółowym zapisem w statucie szkoły.
- Uczeń mający mniej niż 70% frekwencji na lekcjach w danym semestrze lub miesiącu nauki, pisze sprawdzian wiadomości obejmujący ten okres, na żądanie nauczyciela, w terminie przez nauczyciela wyznaczonym- zgodnie z odpowiednim zapisem w statucie szkoły.

! Szczegółowe warunki i sposób oceniania z biologii regulują zapisy zawarte w Statucie Szkoły, obejmują nauczanie stacjonarne / i zdalne w razie potrzeby/.

Wymagania edukacyjne są zgodne z Nową 2024 podstawą programową z biologii w zakresie rozszerzonym.  
 „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
		<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>
<b>Rozdział 1. Badania biologiczne</b>						
1.	<b>Metody badawcze w biologii</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia metody poznawania świata</li> <li>• wymienia etapy badań biologicznych</li> <li>• określa problem badawczy, hipotezę badawczą</li> <li>• odróżnia próbę kontrolną od próby badawczej</li> <li>• wskazuje sposób prowadzenia dokumentacji doświadczenia i obserwacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polega różnica między obserwacją a doświadczeniem</li> <li>• odróżnia problem badawczy od hipotezy</li> <li>• dokumentuje obserwacje i proste doświadczenia</li> <li>• odróżnia zmienną zależną od zmiennej niezależnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia zasady prowadzenia i dokumentowania badań</li> <li>• określa główne etapy badań do konkretnych obserwacji i doświadczeń biologicznych</li> <li>• planuje przykładową obserwację biologiczną</li> <li>• wykonuje dokumentację przykładowej obserwacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje kolejne etapy prowadzenia badań</li> <li>• odnosi się do wyników uzyskanych przez innych badaczy</li> <li>• ocenia poprawność zastosowanych procedur badawczych</li> <li>• formułuje wnioski</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• właściwie planuje obserwacje i doświadczenia oraz interpretuje ich wyniki</li> <li>• odróżnia próbę kontrolną pozytywną od próby kontrolnej negatywnej</li> </ul>
2. 3.	<b>Obserwacje mikroskopowe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje nazwy elementów układu optycznego i układu mechanicznego mikroskopu optycznego</li> <li>• wymienia cechy obrazu oglądanego w mikroskopie optycznym</li> <li>• obserwuje pod mikroskopem gotowe preparaty</li> <li>• oblicza powiększenie mikroskopu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia sposób działania mikroskopów optycznego i elektronowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje działanie mikroskopu optycznego i mikroskopu elektronowego</li> <li>• wymienia zalety i wady mikroskopów optycznych oraz elektronowych</li> <li>• podejmuje próbę wykonania poprawnie preparatu mikroskopowego i obejrzenia go pod mikroskopem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa zasadę działania mikroskopu fluorescencyjnego</li> <li>• wyjaśnia różnicę w sposobie działania mikroskopów elektronowych: transmisyjnego i skaningowego</li> <li>• samodzielnie wykonuje preparaty mikroskopowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie różnych zdjęć zamieszczonych w literaturze popularnonaukowej wskazuje, za pomocą jakiego mikroskopu uzyskano przedstawiony obraz i uzasadnia swój wybór</li> <li>• stosuje pojęcie <i>zdolność rozdzielcza</i> do opisu działania mikroskopów różnych</li> </ul>

						typów
4.	<b>Proste analizy statystyczne w biologii</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>poprawnie konstruuje tabele i wykresy</li> <li>stosuje podstawowe parametry statystyczne: minimum, maksimum, średnia arytmetyczna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje oraz przetwarza informacje tekstowe, graficzne i liczbowe w typowych sytuacjach</li> <li>stosuje podstawowe parametry statystyczne: minimum, maksimum, średnia arytmetyczna, dominanta, średnia ważona, mediana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje, analizuje, interpretuje oraz przetwarza informacje tekstowe, graficzne i liczbowe w typowych sytuacjach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje, analizuje, interpretuje oraz przetwarza informacje tekstowe, graficzne i liczbowe w nietypowych sytuacjach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje podstawowe parametry statystyczne</li> </ul>
5.	<b>Analiza materiałów źródłowych</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji</li> <li>odróżnia wiedzę potoczną od wiedzy uzyskanej metodami naukowymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odróżnia fakty od opinii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>objaśnia i komentuje informacje, posługując się terminologią biologiczną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>krytycznie ocenia, czy materiał źródłowy jest wiarygodny</li> <li>wykazuje błędne związki przyczynowo-skutkowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>krytycznie odnosi się do informacji pozyskanych z różnych źródeł, w tym ze źródeł internetowych</li> </ul>
6.	<b>Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Badania biologiczne”</b>					
<b>Rozdział 2. Chemiczne podstawy życia</b>						
7. 8.	<b>Skład chemiczny organizmów</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje związki chemiczne na organiczne i nieorganiczne</li> <li>wymienia związki budujące organizm</li> <li>klasyfikuje pierwiastki na makroelementy i mikroelementy (Fe, I, F)</li> <li>wymienia pierwiastki biogenne</li> <li>wymienia wiązania i oddziaływania chemiczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów</li> <li>wyjaśnia pojęcie: <i>pierwiastki biogenne</i></li> <li>określa znaczenie i występowanie wybranych typów wiązań i oddziaływań chemicznych</li> <li>wskazuje substancje hydrofilowe i hydrofobowe oraz określa ich właściwości</li> <li>omawia budowę cząsteczki wody</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje budowę różnych typów wiązań chemicznych</li> <li>charakteryzuje właściwości fizykochemiczne wody</li> <li>uzasadnia znaczenie soli mineralnych dla organizmów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje modele różnych typów wiązań chemicznych</li> <li>wykazuje związek między budową i właściwościami cząsteczki wody a jej rolą w organizmie</li> <li>przeprowadza proste doświadczenia dotyczące właściwości wody</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza samodzielnie doświadczenia dotyczące zmian napięcia powierzchniowego wody oraz właściwie interpretuje uzyskane wyniki</li> <li>wskazuje i wyjaśnia sposób oddziaływań między cząsteczkami na funkcjonowanie organizmów</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia funkcje wody</li> <li>podaje właściwości fizykochemiczne wody</li> <li>wymienia funkcje soli mineralnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa, za jakie właściwości wody odpowiadają wskazane zjawiska, np. unoszenie się lodu na powierzchni wody</li> </ul>			
9. 10. 11.	<b>Budowa i funkcje sacharydów</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje sacharydy na monosacharydy, disacharydy i polisacharydy oraz podaje ich przykłady</li> <li>wymienia właściwości monosacharydów, disacharydów i polisacharydów</li> <li>nazywa wiązanie glikozydowe i wskazuje je na schematach cukrów złożonych</li> <li>nazywa czynnik za pomocą którego wykryje skrobię</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa kryterium klasyfikacji sacharydów</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób powstaje wiązanie O-glikozydowe (<math>\alpha</math>, <math>\beta</math>)</li> <li>omawia występowanie i znaczenie wybranych monosacharydów, disacharydów i polisacharydów</li> <li>wskazuje sposób wykrywania skrobi w materiale biologicznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje różnice między poszczególnymi monosacharydami</li> <li>charakteryzuje i porównuje budowę wybranych polisacharydów</li> <li>porównuje budowę chemiczną monosacharydów, disacharydów i polisacharydów</li> <li>planuje doświadczenie mające na celu wykrycie skrobi</li> <li>planuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające wykryć skrobię w bulwie ziemniaka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia powstawanie form pierścieniowych monosacharydów</li> <li>ilustruje powstawanie wiązania O-glikozydowego</li> <li>planuje doświadczenie mające na celu wykrycie glukozy w materiale biologicznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>planuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające wykryć glukozę</li> <li>wyjaśnia właściwości redukujące glukozy</li> <li>wyjaśnia, dlaczego skrobia i celuloza pełnią odmienne funkcje w organizmie</li> </ul>
12. 13.	<b>Budowa i funkcje lipidów</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje lipidy ze względu na budowę cząsteczek</li> <li>podaje podstawowe funkcje lipidów</li> <li>podaje podstawowe znaczenie lipidów</li> <li>wskazuje znaczenie cholesterolu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega różnica między tłuszczami nasyconymi a tłuszczami nienasyconymi</li> <li>wymienia kryteria klasyfikacji lipidów</li> <li>omawia budowę trójglicerydu</li> <li>omawia budowę fosfolipidów i ich rozmieszczenie w błonie komórkowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje budowę lipidów prostych, złożonych w tym izoprenowych</li> <li>wyjaśnia znaczenie cholesterolu</li> <li>wskazuje związek między obecnością wiązań podwójnych w kwasach tłuszczowych a właściwościami lipidów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje poszczególne grupy lipidów</li> <li>omawia budowę fosfolipidów i ich rozmieszczenie w błonie biologicznej</li> <li>analizuje i porównuje budowę triglicerydu i fosfolipidu</li> <li>wyjaśnia znaczenie karotenoidów dla roślin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia związek między budową poszczególnych lipidów a funkcjami, jakie pełnią w organizmach</li> <li>planuje i przeprowadza doświadczenie dotyczące wykrywania lipidów w nasionach słonecznika</li> </ul>

<p>14. 15.</p>	<p><b>Aminokwasy. Budowa i funkcje białek</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia różne rodzaje aminokwasów</li> <li>przedstawia budowę aminokwasów białkowych</li> <li>podaje nazwę wiązania między aminokwasami</li> <li>wymienia poziomy organizacji białek – strukturę przestrzenną</li> <li>podaje nazwy grup białek ze względu na pełnione funkcje, liczbę aminokwasów w łańcuchu, strukturę</li> <li>wymienia przykładowe białka i podaje ich funkcje</li> <li>omawia budowę białek</li> <li>określa biologiczne znaczenie białek (albuminy, globuliny, histony, kolagen, keratyna, hemoglobina, mioglobina)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje kryteria klasyfikacji białek</li> <li>wskazuje wiązanie peptydowe</li> <li>wyjaśnia, na czym polegają i w jakich warunkach zachodzą koagulacja i denaturacja białek</li> <li>podaje wpływ wybranych czynników fizykochemicznych na białka</li> <li>charakteryzuje struktury I, II-, III- i IV-rzędową</li> <li>zapisuje wzór ogólny aminokwasów</li> <li>klasyfikuje białka ze względu na funkcje pełnione w organizmie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje grupy białek ze względu na pełnione funkcje, liczbę aminokwasów w łańcuchu i strukturę oraz obecność elementów nieaminokwasowych</li> <li>zapisuje reakcję powstawania dipeptydu</li> <li>wyjaśnia znaczenie struktur I-, II-, III i IV-rzędowej białek</li> <li>wyjaśnia znaczenie oddziaływań w strukturach III i IV-rzędowej białka</li> <li>charakteryzuje białka proste i złożone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje białka fibrylarne i globularne</li> <li>porównuje proces koagulacji i denaturacji białek oraz wskazuje ich znaczenie dla organizmów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje dowolną sekwencję aminokwasów w tripeptydzie</li> <li>wykazuje związek budowy białek z ich funkcjami w organizmie</li> </ul>
<p>16.</p>	<p><b>Właściwości i wykrywanie białek</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia podstawowe właściwości białek</li> <li>wyjaśnia pojęcia: <i>koagulacja</i>, <i>denaturacja</i></li> <li>wymienia czynniki wywołujące denaturację</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje doświadczenie wpływu jednego z czynników fizykochemicznych na białko</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, w jakich warunkach zachodzą koagulacja i denaturacja białek</li> <li>wskazuje różnicę między koagulacją a denaturacją białek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza doświadczenie dotyczące wpływu różnych czynników fizykochemicznych (pH, temperatura) na białko</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>planuje i przeprowadza doświadczenie wpływu różnych substancji na właściwości białek</li> <li>planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność białek – reakcja biuretowa</li> </ul>

17. 18.	<b>Budowa i funkcje nukleotydów oraz kwasów nukleinowych</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje budowę pojedynczego nukleotydu DNA i RNA</li> <li>• przedstawia rolę DNA</li> <li>• wymienia wiązania występujące w DNA i RNA</li> <li>• wymienia rodzaje RNA i określa ich rolę</li> <li>• określa lokalizację DNA w komórkach eukariotycznych i prokariotycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polega komplementarność zasad</li> <li>• przedstawia rodzaje nukleotydów i ich rolę</li> <li>• wymienia dinukleotydy i ich rolę</li> <li>• wymienia i wskazuje wiązania w cząsteczce DNA</li> <li>• wyjaśnia pojęcie: <i>podwójna helisa</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje budowę chemiczną i budowę przestrzenną cząsteczek DNA oraz RNA</li> <li>• porównuje budowę i rolę DNA z budową i rolą RNA</li> <li>• przedstawia proces replikacji DNA</li> <li>• rysuje schemat budowy nukleotydów DNA i RNA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia zasady azotowe na podstawie wzorów</li> <li>• oblicza procentową zawartość zasad azotowych w DNA</li> <li>• wykazuje związek replikacji z podziałem komórki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia związek sekwencji DNA z 1-rzędową strukturą białek</li> <li>• rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności dotyczące zawartości zasad azotowych w cząsteczce DNA</li> </ul>
19.	<b>Powtórzenie i utrwalenie wiadomości z rozdziału „Chemiczne podstawy życia”</b>					
20.	<b>Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Chemiczne podstawy życia”</b>					
<b>Rozdział 3. Komórka – podstawowa jednostka życia</b>						
21. 22.	<b>Budowa i funkcje komórki. Rodzaje komórek</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcia: <i>komórka, organizm jednokomórkowy, organizmy wielokomórkowe, organizmy tkankowe, formy kolonijne</i></li> <li>• wymienia przykłady komórek prokariotycznych i eukariotycznych</li> <li>• wskazuje na rysunku i podaje nazwy struktur komórki prokariotycznej i komórki eukariotycznej</li> <li>• rozróżnia komórki: zwierzęcą, roślinną, grzybową i prokariotyczną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia zależność między wymiarami komórki a jej powierzchnią i objętością</li> <li>• rysuje wybraną komórkę eukariotyczną na podstawie obserwacji mikroskopowej</li> <li>• podaje funkcje różnych komórek w zależności od miejsca występowania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikuje komórki ze względu na występowanie jądra komórkowego</li> <li>• charakteryzuje funkcje struktur komórki prokariotycznej</li> <li>• porównuje komórkę prokariotyczną z komórką eukariotyczną</li> <li>• wskazuje cechy wspólne i różnice między komórkami eukariotycznymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia przykłady największych i najmniejszych komórek roślinnych i zwierzęcych</li> <li>• analizuje znaczenie wielkości i kształtu komórki w transporcie substancji do i z komórki</li> <li>• samodzielnie wykonuje nietrwały preparat mikroskopowy</li> <li>• przedstawia błony wewnątrzkomórkowe jako zintegrowany system strukturalno-funkcjonalny oraz określa jego rolę w kompartmentacji komórki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego komórki mają niewielkie rozmiary</li> <li>• argumentuje i wyjaśnia przyczyny różnic między komórkami</li> <li>• wykazuje związek funkcji organelli z ich budową</li> <li>• wykazuje i omawia związek budowy komórki z pełnioną przez nią funkcją</li> </ul>

23.	<b>Błony biologiczne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia i wskazuje składniki błon biologicznych</li> <li>wymienia właściwości błon biologicznych</li> <li>wymienia podstawowe funkcje błon biologicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia model budowy błony biologicznej</li> <li>wymienia funkcje białek błonowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje białka błonowe</li> <li>omawia budowę i właściwości lipidów występujących w błonach biologicznych</li> <li>wyjaśnia selektywny charakter błon biologicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje rozmieszczenie białek i lipidów w błonach biologicznych</li> <li>wyjaśnia właściwości błon biologicznych</li> <li>wykazuje związek budowy błony z pełnionymi przez nią funkcjami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia związek właściwości białek błonowych z budową komórki</li> </ul>
24. 25.	<b>Transport przez błony biologiczne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia rodzaje transportu przez błony (dyfuzja prosta i dyfuzja wspomagana, transport aktywny, endocytoza i egzocytoza)</li> <li>wyjaśnia pojęcia: <i>osmoza, turgor, plazmoliza, deplazmoliza</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia różnicę między transportem biernym a transportem czynnym</li> <li>rozdziela endocytozę i egzocytozę</li> <li>odróżnia substancje osmotycznie czynne od substancji osmotycznie biernych</li> <li>charakteryzuje białka błonowe</li> <li>analizuje schematy transportu substancji przez błony</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje różne rodzaje transportu przez błony</li> <li>wyjaśnia rolę błony komórkowej</li> <li>porównuje zjawiska osmozy i dyfuzji</li> <li>przedstawia skutki umieszczenia komórki roślinnej oraz komórki zwierzęcej w roztworach: hipotonicznym, izotonicznym i hipertonicznym</li> <li>wykazuje związek między budową błon a jej funkcjami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>planuje doświadczenie mające na celu obserwację plazmolizy i deplazmolizy w komórkach roślinnych</li> <li>wyjaśnia różnice w sposobie działania białek kanałowych i nośnikowych</li> <li>na wybranych przykładach wyjaśnia różnice między endocytozą a egzocytozą</li> <li>wyjaśnia, dlaczego błona biologiczna jest selektywnie przepuszczalna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>planuje doświadczenie dotyczące transportu różnych substancji przez błony</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób w kosmetologii i farmacji wykorzystuje się właściwości błon</li> <li>planuje doświadczenie mające na celu udowodnienie selektywnej przepuszczalności błony</li> <li>wyjaśnia, dlaczego w przypadku odwodnienia podaje się pacjentom dożylnie roztwór soli fizjologicznej, a nie wodę</li> </ul>
26. 27.	<b>Jądro komórkowe. Cytosol</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcia: <i>chromatyna, nukleosom, chromosom</i></li> <li>określa budowę jądra komórkowego</li> <li>wymienia funkcje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>identyfikuje elementy budowy jądra komórkowego</li> <li>określa skład chemiczny chromatyny</li> <li>wyjaśnia znaczenie jąderka i otoczki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje elementy jądra komórkowego</li> <li>charakteryzuje budowę chromosomu</li> <li>porównuje elementy cytoskieletu pod</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dowodzi, że komórki eukariotyczne zawierają różną liczbę jąder komórkowych</li> <li>ilustruje plan budowy wici i rzęski oraz podaje różnice między nimi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia znaczenie upakowania DNA w jądrze komórkowym</li> <li>planuje i przeprowadza doświadczenie badające ruchy</li> </ul>

		<p>jądra komórkowego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje składniki cytozolu</li> <li>• podaje funkcje cytozolu</li> <li>• wymienia elementy cytoszkieletu i ich funkcje</li> <li>• podaje funkcje rzęsek i wici</li> </ul>	<p>jądrowej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia i identyfikuje kolejne etapy upakowania DNA w jądrze komórkowym</li> <li>• rysuje chromosom metafazowy</li> </ul>	<p>względem budowy, funkcji i rozmieszczenia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób odbywa się ruch cytozolu</li> <li>• wskazuje różnice między elementami cytoszkieletu</li> <li>• wyjaśnia znaczenie upakowania chromatyny w chromosomie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dokonuje obserwacji ruchów cytozolu w komórkach moczarki kanadyjskiej</li> <li>• uzasadnia różnice między rzęską a wicią</li> <li>• wyjaśnia związek budowy z funkcją składników cytoszkieletu</li> </ul>	<p>cytozolu w komórkach roślinnych</p>
28. 29.	<b>Mitochondria i plastydy. Teoria endosymbiozy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia organelle komórki eukariotycznej otoczone dwiema błonami</li> <li>• opisuje budowę mitochondriów</li> <li>• podaje funkcje mitochondriów</li> <li>• wymienia funkcje plastydów</li> <li>• wymienia rodzaje plastydów</li> <li>• dokonuje obserwacji mikroskopowych plastydów</li> <li>• przedstawia założenia teorii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje budowę mitochondriów</li> <li>• klasyfikuje typy plastydów</li> <li>• charakteryzuje budowę chloroplastu</li> <li>• wymienia argumenty potwierdzające słuszność teorii endosymbiozy</li> <li>• uzasadnia rolę mitochondriów jako centrów energetycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, od czego zależą liczba i rozmieszczenie mitochondriów w komórce</li> <li>• porównuje typy plastydów</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego mitochondria i plastydy nazywa się organelami półautonomicznymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia sposoby powstawania plastydów i możliwości przekształcania różnych rodzajów plastydów</li> <li>• rozpoznaje typy plastydów na podstawie obserwacji mikroskopowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa zależność między aktywnością metaboliczną komórki a ilością i budową mitochondriów</li> <li>• przedstawia argumenty przemawiające za endosymbiotycznym pochodzeniem mitochondriów i plastydów</li> </ul>
30. 31.	<b>Struktury Komórkowe otoczone jedną błoną i rybosomy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia komórki zawierające wakuolę</li> <li>• wymienia funkcje wakuoli</li> <li>• charakteryzuje budowę i rolę siateczki śródplazmatycznej</li> <li>• opisuje budowę rybosomów, ich powstawanie i</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje siateczkę śródplazmatyczną szorstką z siateczką śródplazmatyczną gładką</li> <li>• omawia budowę wakuoli</li> <li>• identyfikuje na podstawie obserwacji mikroskopowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia różnice między wodniczkami u protistów</li> <li>• omawia rolę składników wakuoli</li> <li>• wyjaśnia rolę tonoplastu w procesach osmotycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia rolę substancji osmotycznie czynnych zawartych w wakuoli roślinnej</li> <li>• omawia funkcjonalne powiązania między rybosomami, siateczką śródplazmatyczną, aparatem Golgiego i błoną komórkową</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia rolę przedziałów komórkowych w syntezie różnych substancji, np. hormonów</li> </ul>

		<p>pełnią funkcję</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• określa lokalizację rybosomów w komórce</li> <li>• opisuje budowę i rolę aparatu Golgiego i lizosomów</li> </ul>	<p>kryształy szczawianu wapnia w wakuolach roślinnych</p>			
32.	<b>Ściana komórkowa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia komórki zawierające ścianę komórkową</li> <li>• wymienia funkcje ściany komórkowej</li> <li>• przedstawia budowę ściany komórkowej</li> <li>• wymienia związki modyfikujące wtórną ścianę komórkową roślin</li> <li>• podaje nazwy połączeń międzykomórkowych w komórkach roślinnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje budowę ściany komórkowej</li> <li>• wyjaśnia funkcje ściany komórkowej</li> <li>• wskazuje różnice w budowie pierwotnej i wtórnej ściany komórkowej roślin</li> <li>• obserwuje pod mikroskopem ścianę komórkową</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polegają modyfikacje wtórnej ściany komórkowej</li> <li>• przedstawia związek budowy ściany z jej funkcją</li> <li>• tworzy mapę mentalną dotyczącą budowy i roli ściany komórkowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje różnice w budowie ściany komórkowej pierwotnej i ściany komórkowej wtórnej u roślin</li> <li>• wykazuje związek budowy ściany komórkowej z pełnioną przez nią funkcją</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób substancje modyfikujące wtórną ścianę komórkową zmieniają jej właściwości</li> </ul>
33.	<b>Powtórzenie i utrwalenie wiadomości z rozdziału „Komórka – podstawowa jednostka życia”</b>					
34.	<b>Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Komórka – podstawowa jednostka życia”</b>					
35. 36.	<b>Cykl komórkowy. Mitoza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia etapy cyklu komórkowego</li> <li>• rozpoznaje etapy mitozy</li> <li>• identyfikuje chromosomy płci i autosomy</li> <li>• identyfikuje chromosomy homologiczne</li> <li>• wyjaśnia różnice między komórką haploidalną a komórką diploidalną</li> <li>• wyjaśnia pojęcie:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcie: <i>kariokineza</i></li> <li>• charakteryzuje poszczególne etapy mitozy</li> <li>• wyjaśnia rolę interfazy w cyklu życiowym komórki</li> <li>• wymienia skutki zaburzeń cyklu komórkowego</li> <li>• wymienia czynniki wywołujące transformację</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje schemat przedstawiający ilość DNA i liczbę chromosomów w poszczególnych etapach cyklu komórkowego</li> <li>• charakteryzuje poszczególne etapy interfazy</li> <li>• określa znaczenie wrzeciona kariokinetycznego</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega programowana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje sposób formowania wrzeciona kariokinetycznego w komórkach roślinnej i zwierzęcej</li> <li>• wskazuje sytuacje, w których apoptoza komórek jest konieczna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób cykl komórkowy jest kontrolowany w komórce</li> <li>• wyjaśnia skutki mechanizmu transformacji nowotworowej dla organizmu człowieka</li> <li>• argumentuje, że proces apoptozy jest ważny dla prawidłowego funkcjonowania</li> </ul>

		<i>apoptoza</i>	nowotworową	śmierć komórki		organizmu
37. 38.	<b>Mejoza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia etapy mejozy</li> <li>• przedstawia znaczenie mejozy</li> <li>• wyjaśnia zjawisko <i>crossing-over</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje przebieg mejozy</li> <li>• charakteryzuje przebieg <i>crossing-over</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia znaczenie <i>crossing-over</i></li> <li>• wyjaśnia zmiany zawartości DNA podczas zapłodnienia</li> <li>• porównuje przebieg mitozy i mejozy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia zmiany zawartości DNA podczas mejozy</li> <li>• wyjaśnia znaczenie mejozy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• argumentuje konieczność zmian zawartości DNA podczas mejozy</li> <li>• wyjaśnia związek rozmnażania płciowego z zachodzeniem procesu mejozy</li> </ul>
39.	<b>Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z zagadnień dotyczących podziałów komórkowych</b>					
<b>Rozdział 4. Metabolizm</b>						
40. 41.	<b>Podstawowe zasady metabolizmu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcia: <i>metabolizm, anabolizm, katabolizm</i></li> <li>• charakteryzuje podstawowe kierunki przemian metabolicznych (anabolizm, katabolizm)</li> <li>• wymienia nośniki energii w komórce</li> <li>• wymienia rodzaje fosforylacji</li> <li>• przedstawia budowę i podstawową funkcję ATP</li> <li>• przedstawia istotę reakcji utleniania i redukcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje poziom energetyczny substratów oraz produktów reakcji endoergicznych i egzoergicznych</li> <li>• wymienia cechy ATP</li> <li>• przedstawia sumaryczny zapis procesu fosforylacji</li> <li>• wymienia nośniki elektronów</li> <li>• wskazuje postaci utlenione i zredukowane przonośników elektronów na schematach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje budowę ATP</li> <li>• omawia przebieg fosforylacji substratowej, fotosyntetycznej i oksydacyjnej</li> <li>• porównuje istotę procesów anabolicznych i katabolicznych</li> <li>• wymienia inne niż ATP nośniki energii</li> <li>• przedstawia znaczenie NAD<sup>+</sup>, FAD, NADP<sup>+</sup> w procesach utleniania i redukcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje rodzaje fosforylacji</li> <li>• analizuje przebieg reakcji redoks z udziałem NADP<sup>+</sup></li> <li>• opisuje mechanizmy fosforylacji ADP (substratowej i chemiosmozy)</li> <li>• charakteryzuje typowe reakcje utleniania i redukcji</li> <li>• wykazuje związek budowy ATP z jego funkcją biologiczną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje, że procesy anaboliczne i kataboliczne są ze sobą powiązane</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób ATP sprzęga metabolizm</li> </ul>
42. 43.	<b>Budowa i działanie enzymów</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcia: <i>szlak metaboliczny, cykl metaboliczny</i></li> <li>• wyjaśnia pojęcia: <i>enzym, katalizator, energia aktywacji</i></li> <li>• przedstawia budowę enzymów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia mechanizm działania enzymów</li> <li>• zapisuje równanie reakcji enzymatycznej</li> <li>• przedstawia, na czym polega swoistość substratowa enzymu</li> <li>• wymienia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia budowę enzymów</li> <li>• wyjaśnia mechanizm tworzenia kompleksu enzym–substrat</li> <li>• wyjaśnia podstawowe właściwości enzymów</li> <li>• przedstawia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje modele powstawania kompleksu enzym–substrat</li> <li>• omawia zasady nazewnictwa i klasyfikacji enzymów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia mechanizm katalizy enzymatycznej na nietypowym przykładzie</li> <li>• wyjaśnia, czym jest swoistość substratowa enzymu i z czego ona wynika</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia rolę enzymów w komórce</li> </ul>	<p>właściwości enzymów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia na przykładach pojęcia: <i>szlak metaboliczny, cykl metaboliczny</i></li> </ul>	<p>klasyfikację enzymów według typu klasyfikowanej reakcji</p>		
44. 45.	<b>Regulacja aktywności enzymów</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia podstawowe czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznych</li> <li>• wyjaśnia pojęcia: <i>stała Michaelisa, inhibitor, aktywator</i></li> <li>• przedstawia sposoby regulacji aktywności enzymów</li> <li>• podaje, na czym polega sprzężenie zwrotne ujemne</li> <li>• przedstawia rodzaje inhibitorów i ich rolę</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje sposoby regulacji aktywności enzymów</li> <li>• wyjaśnia pojęcie: <i>sprzężenie zwrotne ujemne</i> i wskazuje, na czym ono polega</li> <li>• porównuje powinowactwo enzymów do substratów na podstawie wartości stałej Michaelisa (<math>K_M</math>)</li> <li>• przedstawia przebieg doświadczenia dotyczącego wpływu pH na aktywność enzymu trawiennego, np. pepsyny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób na szybkość reakcji enzymatycznych wpływają: stężenie substratu, temperatura, pH, stężenie soli, stężenie enzymu, aktywatory, inhibitory</li> <li>• porównuje mechanizm inhibicji kompetycyjnej i niekompetycyjnej</li> <li>• omawia sposoby regulacji przebiegu szlaków metabolicznych</li> <li>• wyjaśnia mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego jako sposobu regulacji przebiegu szlaków metabolicznych</li> <li>• interpretuje wyniki doświadczenia wpływu pH (lub innego czynnika) na działanie enzymów trawiennych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wpływu temperatury na aktywność katalazy w bulwach ziemniaka</li> <li>• porównuje mechanizm działania inhibitorów hamujących enzymy nieodwracalnie i odwracalnie</li> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenie dotyczące wpływu różnych czynników fizykochemicznych (pH, temperatury) na aktywność enzymów</li> <li>• omawia regulację allosteryczną*</li> <li>• omawia regulację ilości enzymów*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia i argumentuje, w jaki sposób wiedza o działaniu enzymów ma wpływ na rozwój medycyny</li> <li>• określa, w jaki sposób można sprawdzić, czy dana substancja jest inhibitorem odwracalnym czy inhibitorem nieodwracalnym enzymu</li> </ul>
46. 47. 48.	<b>Autotroficzne odżywianie się organizmów – fotosynteza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia ogólny przebieg fotosyntezy</li> <li>• wymienia produkty i substraty fotosyntezy</li> <li>• wymienia etapy fotosyntezy i określa ich dokładną lokalizację w komórce</li> <li>• charakteryzuje główne etapy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje podstawowe różnice między fotosyntezą oksygeniczną a fotosyntezą anoksygeniczną</li> <li>• wykazuje związek budowy chloroplastu z przebiegiem fotosyntezy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia mechanizm powstawania ATP w procesie chemiosmozy w chloroplastach</li> <li>• na podstawie schematu wyjaśnia fotofosforylację niecykliczną</li> <li>• omawia budowę</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje barwniki roślinne i wskazuje ich znaczenie w fotosyntezie</li> <li>• wyjaśnia przebieg doświadczenia dotyczącego wpływu barwy światła na efektywność fotosyntezy i formułuje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia argumenty potwierdzające rolę fotosystemów w fotosyntezie</li> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenie badające wpływ barwy światła na</li> </ul>



		<p>fotosyntezy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia etapy cyklu Calvina</li> <li>wyjaśnia znaczenie fotosyntezy dla organizmów żyjących na Ziemi</li> <li>na podstawie schematu opisuje fosforylację niecykliczną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie schematu analizuje przebieg fazy zależnej od światła oraz fazy niezależnej od światła</li> <li>przedstawia rolę fotosystemów w fotosyntezie</li> <li>wyjaśnia rolę chlorofilu i barwników pomocniczych, fotosyntetycznych w przebiegu fotosyntezy</li> <li>wymienia substraty i produkty faz fotosyntezy – zależnej od światła i niezależnej od światła</li> </ul>	<p>cząsteczki chlorofilu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia budowę i funkcje fotosystemów – I i II</li> <li>omawia przebieg poszczególnych etapów cyklu Calvina</li> <li>omawia budowę i działanie fotosystemów</li> <li>wyjaśnia związek między fazą zależną od światła a fazą niezależną od światła</li> <li>opisuje przebieg doświadczenia przedstawiającego wpływ barwy światła na intensywność fotosyntezy</li> </ul>	<p>wnioski</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa warunki, przebieg oraz efekty fosforylacji fotosyntetycznej niecyklicznej</li> <li>wyciąga wnioski z przedstawionego doświadczenia dotyczącego wpływu barwy światła na intensywność fotosyntezy</li> </ul>	<p>intensywność fotosyntezy</p>
<p>49. 50.</p>	<p><b>Czynniki wpływające na intensywność fotosyntezy</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia czynniki zewnętrzne wpływające na intensywność fotosyntezy (światło, dwutlenek węgla, temperatura, woda, sole mineralne)</li> <li>wymienia czynniki wewnętrzne wpływające na intensywność fotosyntezy</li> <li>omawia przebieg i wyniki doświadczenia badającego wpływ różnych czynników na</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia rozmieszczenie chloroplastów w komórkach roślin w zależności od natężenia światła</li> <li>opisuje wpływ czynników zewnętrznych na proces fotosyntezy</li> <li>interpretuje wykres zależności intensywności fotosyntezy od stężenia dwutlenku węgla</li> <li>formułuje wnioski na podstawie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, jak natężenie światła wpływa na intensywność fotosyntezy</li> <li>planuje i przeprowadza doświadczenie badające wpływ natężenia światła i temperatury na intensywność fotosyntezy</li> <li>opisuje wpływ czynników wewnętrznych na intensywność procesu fotosyntezy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, jakie znaczenie dla uprawy roślin mają czynniki wpływające na intensywność fotosyntezy</li> <li>planuje i przeprowadza doświadczenia wykazujące wpływ temperatury i natężenia światła na intensywność fotosyntezy oraz interpretuje wyniki tych doświadczeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje zależność rozmieszczenia chloroplastów w komórkach wybranych roślin od warunków świetlnych</li> </ul>

		intensywność fotosyntezy	przeprowadzonych lub zilustrowanych doświadczeń	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia przystosowania roślin światłolubnych i ceniolubnych do prowadzenia fotosyntezy w warunkach różnej intensywności światła</li> </ul>		
51.	<b>Autotroficzne odżywianie się organizmów – chemosynteza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcie: <i>chemosynteza</i></li> <li>• wymienia przykłady organizmów, u których zachodzi chemosynteza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia etapy chemosyntezy</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega chemosynteza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia przebieg pierwszego i drugiego etapu chemosyntezy</li> <li>• przedstawia znaczenie chemosyntezy w produkcji materii organicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje różnice między przebiegiem fotosyntezy a przebiegiem chemosyntezy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia znaczenie chemosyntezy w ekosystemach kominów hydrotermalnych</li> </ul>
52. 53. 54.	<b>Oddychanie komórkowe. Oddychanie tlenowe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcie: <i>oddychanie komórkowe</i></li> <li>• zapisuje reakcję oddychania komórkowego</li> <li>• określa znaczenie oddychania komórkowego dla funkcjonowania organizmu</li> <li>• wymienia etapy oddychania tlenowego</li> <li>• lokalizuje etapy oddychania tlenowego w mitochondrium</li> <li>• wymienia czynniki wpływające na intensywność oddychania tlenowego</li> <li>• wymienia organizmy oddychające tlenowo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje związek budowy mitochondrium z przebiegiem procesu oddychania komórkowego</li> <li>• na podstawie analizuje schematu przebieg glikolizy, reakcji pomostowej, cyklu Krebsa i łańcucha oddechowego</li> <li>• wyróżnia substraty i produkty tych procesów</li> <li>• uzasadnia, że oddychanie komórkowe ma charakter kataboliczny</li> <li>• omawia czynniki wpływające na intensywność tlenowego oddychania komórkowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia przebieg poszczególnych etapów oddychania tlenowego</li> <li>• przedstawia bilans energetyczny oddychania tlenowego</li> <li>• przedstawia, na czym polega fosforylacja substratowa</li> <li>• wyjaśnia hipotezę chemiosmozy</li> <li>• przeprowadza doświadczenie dotyczące wydzielania dwutlenku węgla przez kiełkujące nasiona</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia mechanizm powstawania ATP w procesie chemiosmozy w mitochondriach (fosforylacja oksydacyjna)</li> <li>• porównuje zysk energetyczny brutto i netto etapów oddychania tlenowego</li> <li>• wykazuje różnice między fosforylacją substratową a fosforylacją oksydacyjną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie przeprowadzonego doświadczenia wyjaśnia, że tlen jest niezbędny do kiełkowania nasion</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego łańcuch oddechowy zachodzi wyłącznie w warunkach tlenowych</li> </ul>

55. 56.	<b>Procesy beztlenowego uzyskiwania energii</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcia: <i>oddychanie beztlenowe, fermentacja</i></li> <li>• wymienia organizmy przeprowadzające oddychanie beztlenowe i fermentację</li> <li>• określa lokalizację fermentacji w komórce i w ciele człowieka</li> <li>• wymienia zastosowanie fermentacji w przemyśle spożywczym i w życiu codziennym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia różnicę między oddychaniem beztlenowym a fermentacją</li> <li>• omawia wykorzystanie fermentacji w życiu człowieka</li> <li>• podaje nazwy etapów fermentacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia przebieg poszczególnych etapów fermentacji</li> <li>• określa zysk energetyczny procesów beztlenowych</li> <li>• określa warunki, w których zachodzi fermentacja</li> <li>• analizuje przebieg fermentacji alkoholowej i fermentacji mleczanowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje drogi przemian pirogronianu w fermentacji alkoholowej, w fermentacji mleczanowej i w oddychaniu tlenowym</li> <li>• porównuje oddychanie tlenowe, oddychanie beztlenowe i fermentację</li> <li>• planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wydzielania dwutlenku węgla podczas fermentacji alkoholowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego utlenianie substratu energetycznego w warunkach tlenowych dostarcza więcej energii niż w warunkach beztlenowych</li> </ul>
57. 58.	<b>Metabolizm głównych substratów energetycznych</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcia: <i>glukoneogeneza, glikogenoliza</i></li> <li>• określa lokalizację glukoneogenezy i glikogenolizy w organizmie człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie schematu analizuje przebieg glukoneogenezy i glikogenolizy</li> <li>• przedstawia, dlaczego glikogen jest dobrym źródłem glukozy dla komórek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie schematu omawia przebieg glukoneogenezy i glikogenolizy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia przebieg rozkładu cukrów</li> <li>• wykazuje związek między procesem beztlenowego uzyskiwania energii w erytrocytach i w mięśniach szkieletowych a procesem glukoneogenezy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje związek procesów glukoneogenezy i glikogenolizy z pozyskiwaniem energii przez komórkę</li> </ul>
59.	<b>Powtórzenie wiadomości z rozdziału „Metabolizm”</b>					
60.	<b>Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Metabolizm”</b>					

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

\* Zagania spoza podstawy programowej.

