

**Wymagania edukacyjne z biologii dla klasy pierwszej A, B, C, D, F  
w zakresie podstawowym w roku szkolnym 2020/2021**

Temat	Poziom wymagań				
	ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
<b>1. Znaczenie nauk biologicznych</b>					
<b>1. Znaczenie nauk biologicznych</b>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie <i>biologia</i></li> <li>wskazuje cechy organizmów</li> <li>wykorzystuje różnorodne źródła i metody do pozyskiwania informacji</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, jakie cechy mają organizmy</li> <li>podaje przykłady współczesnych osiągnięć biologicznych i wyjaśnia ich znaczenie</li> <li>odróżnia wiedzę potoczną od wiedzy uzyskanej metodami naukowymi</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia cechy organizmów</li> <li>wyjaśnia cele, przedmiot i metody badań naukowych w biologii</li> <li>analizuje różne źródła informacji pod względem ich wiarygodności</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polegają współczesne odkrycia biologiczne</li> <li>analizuje wpływ rozwoju nauk biologicznych na różne dziedziny życia</li> <li>wyjaśnia, czym zajmują się różne dziedziny nauk biologicznych.</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek współczesnych odkryć biologicznych z rozwojem metodologii badań biologicznych</li> </ul>
<b>2. Zasady prowadzenia badań biologicznych</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia metody poznawania świata</li> <li>definiuje pojęcia <i>doświadczenie, obserwacja, teoria naukowa, problem badawczy, hipoteza, próba badawcza, próba kontrolna, wniosek</i></li> <li>wymienia etapy badań biologicznych</li> <li>wskazuje sposoby dokumentacji wyników badań biologicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje różnicę między obserwacją a doświadczeniem</li> <li>rozdziela problem badawczy od hipotezy</li> <li>rozdziela próbę badawczą od próby kontrolnej</li> <li>odczytuje i analizuje informacje tekstowe, graficzne i liczbowe</li> <li>odróżnia fakty od opinii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega różnica między obserwacją a doświadczeniem.</li> <li>formuluje etapy badań do obserwacji i doświadczeń.</li> <li>wyjaśnia i omawia zasady prowadzenia i dokumentowania badań i planuje przykładową obserwację biologiczną</li> <li>wykonuje jej dokumentację</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ocenia poprawność zastosowanych procedur badawczych</li> <li>planuje, przeprowadza i dokumentuje proste doświadczenie biologiczne</li> <li>interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne, liczbowe w typowych sytuacjach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa warunki doświadczenia</li> <li>właściwie planuje obserwacje i doświadczenia oraz interpretuje ich wyniki</li> <li>stosuje dwa rodzaje prób kontrolnych w przeprowadzonych doświadczeniach</li> <li>wskazuje różnice między danymi ilościowymi a danymi jakościowymi</li> </ul>
<b>3. Obserwacje biologiczne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje różnicę między obserwacją makroskopową a mikroskopową</li> <li>podaje nazwy elementów układu optycznego i układu mechanicznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia zasady mikroskopowania</li> <li>proceedzi samodzielnie obserwacje makro- i mikroskopowe</li> <li>oblicza powiększenie mikroskopu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia działanie mikroskopów: optycznego i elektronowego I porównuje je</li> <li>wymienia zalety i wady mikroskopów optycznych oraz elektronowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje samodzielnie preparaty mikroskopowe</li> <li>przeprowadza obserwację przygotowanych preparatów mikroskopowych</li> <li>prawidłowo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>planuje i przeprowadza nietypowe obserwacje i wskazuje, za pomocą jakiego mikroskopu uzyskano przedstawiony obraz, uzasadnia swój wybór</li> <li>objaśnia zastosowanie</li> </ul>

	<p>mikroskopu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia cechy obrazu mikroskopem</li> <li>obserwuje pod mikroskopem optycznym preparaty</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje i stosuje pojęcie <i>zdolność rozdzielcza</i> przy opisie działania różnych typów mikroskopów</li> </ul>	<p>dokumentuje wyniki obserwacji preparatów mikroskopowych</p>	<p>mikroskopów w diagnostyce chorób człowieka</p>
<b>2. Chemiczne podstawy życia</b>					
<b>1. Skład chemiczny organizmów. Makro- i mikroelementy</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 makro i mikroelementy</li> <li>wymienia pierwiastki biogenne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie <i>pierwiastki biogenne</i></li> <li>wyjaśnia pojęcia <i>makroelementy</i> i <i>mikroelementy</i></li> <li>wymienia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia hierarchiczność budowy organizmów na przykładzie człowieka</li> <li>omawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia słuszność stwierdzenia, że pierwiastki są podstawowymi składnikami organizmów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje kryterium podziału pierwiastków</li> <li>na podstawie różnych źródeł wiedzy wskazuje pokarmy, które są źródłem makro- i mikroelementów</li> </ul>
<b>2. Znaczenie wody dla organizmów</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia właściwości wody</li> <li>wymienia funkcje wody dla organizmów</li> <li>podaje znaczenie wody dla organizmów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia właściwości wody</li> <li>wyjaśnia znaczenie wody dla organizmów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje właściwości fizykochemiczne wody i uzasadnia ich znaczenie</li> <li>określa, za jakie właściwości wody odpowiadają wskazane zjawiska</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek między właściwościami wody a jej rolą w organizmie</li> <li>przedstawia i analizuje zawartość wody w różnych narządach ciała człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza samodzielnie nietypowe doświadczenia dotyczące zmian napięcia powierzchniowego wody oraz właściwie interpretuje wyniki</li> </ul>
<b>3. Węglowodany – budowa i znaczenie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje węglowodany na cukry proste, dwucukry i wielocukry</li> <li>podaje ich przykłady</li> <li>nazywa wiązanie O-glikozydowe</li> <li>wymienia właściwości cukrów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa kryterium klasyfikacji węglowodanów</li> <li>omawia występowanie i znaczenie cukrów</li> <li>wskazuje sposoby wykrywania glukozy i skrobi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje różnice w budowie między poszczególnymi cukrami prostymi</li> <li>porównuje i charakteryzuje budowę wybranych cukrów prostych, dwucukrów i wielocukrów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ilustruje powstawanie wiązania O-glikozydowego</li> <li>planuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające wykryć glukozę i skrobię</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia, że wybrane glikany pełnią funkcję zapasową</li> <li>planuje doświadczenie mające na celu wykrycie glukozy i skrobi w materiale biologicznym</li> </ul>
<b>4. Białka – budulec życia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia budowę aminokwasów</li> <li>podaje nazwę wiązania między aminokwasami</li> <li>wyróżnia białka proste i złożone i podaje ich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje kryteria klasyfikacji białek</li> <li>wskazuje wiązanie peptydowe</li> <li>omawia funkcje przykładowych białek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odróżnia białka proste od złożonych</li> <li>wskazuje grupy funkcyjne aminokwasów, które biorą udział w tworzeniu wiązania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia rolę podstawnika (R) w aminokwasie</li> <li>charakteryzuje przykładowe białka w pełnieniu określonej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek budowy białek z ich funkcjami w organizmie człowieka</li> </ul>

	przykłady • wymienia funkcje białek		peptydowego	funkcji	
<b>5. Właściwości i wykrywanie białek</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia <i>koagulacja</i> i <i>denaturacja</i></li> <li>wymienia czynniki wywołujące koagulację i denaturację białka</li> <li>opisuje doświadczenie wpływu jednego z czynników fizykochemicznych na białko</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polegają koagulacja i denaturacja białka i określa warunki, w których one zachodzą</li> <li>klasyfikuje czynniki wywołujące denaturację białka,</li> <li>przeprowadza doświadczenie wpływu wybranego czynnika na białko</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdziela koagulację białka od denaturacji białka</li> <li>planuje doświadczenie wpływu różnych czynników fizykochemicznych na białko</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje proces koagulacji białek z procesem denaturacji</li> <li>wskazuje znaczenie koagulacji i denaturacji białek dla organizmów</li> <li>przeprowadza doświadczenie dotyczące wpływu różnych czynników fizykochemicznych na białka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>planuje i przeprowadza doświadczenie wykrywające białka w materiale biologicznym</li> </ul>
<b>6. Lipidy – budowa i znaczenie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje lipidy ze względu na budowę cząsteczki</li> <li>przedstawia budowę lipidów prostych i złożonych</li> <li>nazywa wiązanie estrowe</li> <li>wymienia znaczenie lipidów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje różnicę między lipidami prostymi a złożonymi</li> <li>odróżnia tłuszcze właściwe od wosków</li> <li>klasyfikuje kwasy tłuszczowe na nasycone i nienasycone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje lipidy proste i złożone</li> <li>przeprowadza doświadczenie wykrywania obecności lipidów w nasionach</li> <li>wskazuje związek między obecnością wiązań podwójnych a właściwościami lipidów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje poszczególne grupy lipidów</li> <li>omawia budowę fosfolipidów i ich znaczenie w rozmieszczeniu w błonie biologicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia związek między budową poszczególnych lipidów a funkcjami, które pełnią w organizmach</li> <li>planuje i przeprowadza doświadczenia dotyczące wykrywania lipidów w materiale roślinnym</li> </ul>
<b>7. Budowa i funkcje kwasów nukleinowych</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyróżnia rodzaje kwasów nukleinowych</li> <li>wymienia elementy budowy nukleotydu DNA i RNA</li> <li>przedstawia znaczenie DNA i RNA i określa ich lokalizację</li> <li>wymienia wiązania występujące w DNA</li> <li>definiuje pojęcie <i>replikacja DNA</i></li> <li>wymienia rodzaje RNA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje budowę DNA i RNA</li> <li>wyjaśnia, na czym polega komplementarność zasad azotowych</li> <li>wymienia inne rodzaje nukleotydów</li> <li>wskazuje wiązania występujące w DNA</li> <li>wyjaśnia, na czym polega proces replikacji DNA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje budowę chemiczną i przestrzenną DNA i RNA</li> <li>odróżnia nukleotydy budujące DNA od nukleotydów budujących RNA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje podobieństwa i różnice w budowie DNA i RNA</li> <li>wyjaśnia znaczenie DNA jako nośnika informacji genetycznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady innych nukleotydów niż nukleotydy budujące DNA i RNA</li> <li>wskazuje ATP jako jeden z rodzajów nukleotydów</li> </ul>
<b>3. Komórka</b>					
<b>1. Budowa komórki eukariotycznej</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie <i>komórka</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje i opisuje różnice między</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje kryterium podziału komórek ze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie mikrofotografii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego komórki mają niewielkie</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyróżnia komórki prokariotyczne i eukariotyczne i wymienia ich przykłady</li> <li>wskazuje na rysunku i nazywa struktury komórki eukariotycznej</li> <li>rozdziela komórki: zwierzęcą, roślinną i grzybową</li> <li>wymienia elementy budowy komórki eukariotycznej</li> </ul>	<p>komórkami eukariotycznymi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje funkcje różnych komórek w zależności od miejsca ich występowania</li> <li>rysuje wybraną komórkę eukariotyczną na podstawie obserwacji mikroskopowej</li> <li>buduje model przestrzenny komórki eukariotycznej</li> </ul>	<p>względem na występowanie jądra komórkowego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje funkcje struktur komórki eukariotycznej</li> <li>porównuje komórki eukariotyczne</li> <li>na podstawie schematów, rysunków, zdjęć i opisów wskazuje struktury komórkowe</li> </ul>	<p>rozpoznaje, wskazuje i charakteryzuje struktury komórkowe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje samodzielnie i obserwuje nietrwały preparat mikroskopowy</li> </ul>	<p>rozmiary</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>argumentuje i wyjaśnia przyczyny różnic w budowie i funkcjonowaniu komórek</li> <li>wykazuje związek między budową organelli a ich funkcją</li> </ul>
<b>2. Budowa i znaczenie błon biologicznych</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>nazywa i wskazuje składniki błon biologicznych</li> <li>wymienia właściwości i podstawowe funkcje błon biologicznych i krótko je opisuje</li> <li>wymienia rodzaje transportu przez błony (transport bierny: dyfuzja prosta i dyfuzja ułatwiona; transport czynny, endocytoza i egzocytoza)</li> <li>definiuje pojęcia <i>osmoza, dyfuzja, roztwór hipotoniczny, roztwór izotoniczny, roztwór hipertoniczny</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia model budowy błony biologicznej</li> <li>wyjaśnia funkcje błon biologicznych</li> <li>wyjaśnia różnice między transportem biernym a transportem czynnym</li> <li>odróżnia endocytozę od egzocytozy</li> <li>analizuje schematy transportu substancji przez błony biologiczne</li> <li>stosuje pojęcia <i>roztwór hipertoniczny, roztwór izotoniczny i roztwór hipotoniczny</i></li> <li>konstruuje tabelę, w której porównuje rodzaje transportu przez błonę biologiczną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia właściwości błon biologicznych</li> <li>charakteryzuje rodzaje transportu przez błony biologiczne</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 ich funkcjami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje rozmieszczenie białek i lipidów w błonach biologicznych</li> <li>wyjaśnia rolę i właściwości błony komórkowej i tonoplastu w procesach osmotycznych</li> <li>wykazuje związek między budową błony biologicznej a pełnionymi przez nią funkcjami</li> <li>planuje doświadczenie mające na celu badanie wpływu roztworów o różnym stężeniu na zjawisko osmozy w komórkach roślinnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>planuje i przeprowadza doświadczenie dotyczące transportu substancji przez błony biologiczne</li> <li>wyjaśnia, dlaczego błona biologiczna jest selektywnie przepuszczalna i omawia, jakie to ma znaczenie dla komórki</li> </ul>
<b>3. Budowa i rola jądra komórkowego</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia <i>chromatyna, chromosom</i></li> <li>podaje budowę jądra komórkowego</li> <li>wymienia funkcje jądra komórkowego</li> <li>przedstawia budowę</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>identyfikuje elementy budowy jądra k.</li> <li>określa skład chemiczny chromatyny</li> <li>wyjaśnia funkcje poszczególnych elementów jądra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje elementy jądra komórkowego</li> <li>charakteryzuje budowę chromosomu</li> <li>wyjaśnia znaczenie spiralizacji chromatyny w chromosomie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dowodzi przyczyn zawartości różnej liczby jąder komórkowych w komórkach eukariotycznych</li> <li>uzasadnia stwierdzenie, że jądro komórkowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia znaczenie upakowania DNA w jądrze komórkowym</li> <li>wyjaśnia, jakie znaczenie ma obecność porów jądrowych</li> </ul>

	chromosomu	komórkowego <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia i identyfikuje kolejne etapy upakowania DNA w jądrze k.</li> <li>rysuje chromosom i wskazuje elementy jego budowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje związek między budową jądra komórkowego a jego funkcją w komórce</li> </ul>	odgrywa w komórce rolę kierowniczą	
<b>4. Składniki cytoplazmy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie <i>cytozol</i></li> <li>wymienia składniki cytozolu</li> <li>podaje funkcje cytozolu</li> <li>wymienia funkcje cytoszkieletu</li> <li>podaje budowę oraz funkcje mitochondriów, siateczki</li> <li>śródpłazmatycznej, rybosomów, wakuoli, lizosomów, aparatu Golgiego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia funkcje cytoszkieletu</li> <li>charakteryzuje budowę i funkcje siateczki śródpłazmatycznej, rybosomów, wakuoli, lizosomów, aparatu Golgiego, mitochondrium</li> <li>omawia funkcje systemu błon wewnątrzkomórkowych</li> <li>definiuje przedziałowość (kompartmentację)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega funkcjonalne powiązanie między rybosomami, siateczką śródpłazmatyczną, aparatem Golgiego a błoną komórkową</li> <li>omawia funkcje wakuoli</li> <li>wyjaśnia, od czego zależy liczba i rozmieszczenie mitochondriów w komórce</li> <li>porównuje siateczkę śródpłazmatyczną szorstką z gładką</li> <li>wyjaśnia rolę rybosomów w syntezie białek</li> <li>wyjaśnia rolę tonoplastu komórek roślinnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia związek między budową a funkcją składników cytoszkieletu</li> <li>przedstawia błony wewnątrzkomórkowe jako zintegrowany system strukturalno-funkcjonalny oraz określa jego rolę w kompartmentacji komórki</li> <li>wyjaśnia znaczenie lizosomów dla funkcjonowania komórek organizmu człowieka, np. układu odpornościowego</li> <li>analizuje udział poszczególnych organelli w syntezie i transporcie białek poza komórkę</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa zależność między aktywnością metaboliczną komórki a ilością i budową mitochondriów</li> <li>wyjaśnia rolę przedziałów komórkowych w wytwarzanych przez nie różnych substancjach, np. enzymach</li> </ul>
<b>5. Cykl komórkowy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia <i>cykl komórkowy</i>, <i>mitoza</i>, <i>cytokineza</i></li> <li>przedstawia i nazywa etapy cyklu komórkowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia rolę interfazy w cyklu życiowym komórki</li> <li>analizuje schemat przedstawiający zmiany ilości DNA i chromosomów w poszczególnych etapach cyklu k.</li> <li>charakteryzuje cykl komórkowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia przebieg cyklu komórkowego</li> <li>wskazuje, w jaki sposób zmienia się ilość DNA w cyklu komórkowym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia konieczność podwojenia ilości DNA przed podziałem komórki</li> <li>określa liczbę cząsteczek DNA w komórkach różnych organizmów w poszczególnych fazach cyklu komórkowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>interpretuje zależność między występowaniem nowotworu a zaburzonym cyklem komórkowym</li> </ul>
<b>6. Znaczenie mitozy,</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje efekty mejozy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje zmiany</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zmiany</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>argumentuje</li> </ul>

<b>mejozy i apoptozy</b>	<i>mejoza, apoptoza</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia istotę mitozy i mejozy</li> <li>• przedstawia znaczenie mitozy i mejozy</li> <li>• wskazuje różnicę między komórką haploidalną a komórką diploidalną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia na schemacie przebieg procesu apoptozy</li> <li>• rozróżnia po liczbie powstających komórek mitozę od mejozy</li> <li>• wskazuje, który proces – mitoza czy mejoza – prowadzi do powstania gamet, uzasadnia swój wybór</li> </ul>	liczby chromosomów w przebiegu mitozy i mejozy <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polega apoptoza</li> <li>• przedstawia istotę różnicy między mitozą a mejozą</li> <li>• określa znaczenie apoptozy w prawidłowym rozwoju organizmów</li> </ul>	zawartości DNA podczas mejozy <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia znaczenie mitozy i mejozy</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego mejoza jest nazwana podziałem redukcyjnym</li> </ul>	konieczności zmian zawartości DNA podczas mejozy <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia związek między rozmnażaniem płciowym a zachodzeniem procesu mejozy</li> <li>• argumentuje, że proces apoptozy jest ważny dla prawidłowego funkcjonowania organizmu</li> </ul>
<b>4. Metabolizm</b>					
<b>1. Kierunki przemian metabolicznych</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia <i>metabolizm, anabolizm, katabolizm</i></li> <li>• wymienia nośniki energii i elektronów w komórce</li> <li>• przedstawia budowę ATP</li> <li>• podaje funkcje ATP</li> <li>• definiuje szlak metaboliczny i cykl metaboliczny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia cechy ATP i jego znaczenie w procesach metabolicznych</li> <li>• przedstawia rolę przenośników elektronów</li> <li>• odróżnia na ilustracji szlak metaboliczny od cyklu metabolicznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia różnicę między procesami katabolicznymi a procesami anabolicznymi</li> <li>• charakteryzuje szlak metaboliczny i cykl metaboliczny</li> <li>• omawia przemiany ATP w ADP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje związek między budową ATP a jego rolą biologiczną</li> <li>• wykazuje, że procesy anaboliczne i kataboliczne są ze sobą powiązane</li> <li>• porównuje przebieg szlaków metabolicznych z przebiegiem cykli metabolicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób ATP sprzęga procesy metaboliczne</li> <li>• definiuje i uzasadnia kryteria podziału przemian metabolicznych</li> </ul>
<b>2. Budowa i działanie enzymów</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>enzym, katalizator, kataliza enzymatyczna, energia aktywacji, centrum aktywne, kompleks enzym-substrat</i></li> <li>• przedstawia budowę enzymów</li> <li>• podaje rolę enzymów w komórce</li> <li>• wymienia właściwości enzymów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje budowę enzymów</li> <li>• omawia właściwości enzymów</li> <li>• przedstawia sposób działania enzymów</li> <li>• wymienia etapy katalizy enzymatycznej</li> <li>• przeprowadza doświadczenie wykazującego wpływ enzymów z ananasa na białka zawarte w żelatynie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia znaczenie kształtu centrum aktywnego enzymu dla przebiegu reakcji enzymatycznej</li> <li>• wyjaśnia mechanizm działania i właściwości enzymów</li> <li>• wyjaśnia sposób przyspieszania przebiegu reakcji chemicznej przez enzymy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia mechanizm katalizy enzymatycznej</li> <li>• rozróżnia właściwości enzymów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretuje wyniki przeprowadzonego doświadczenia wykazującegogo wpływ enzymów z ananasa na białka zawarte w żelatynie</li> </ul>

<b>3. Regulacja aktywności enzymów</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>inhibitor</i>, <i>aktywator</i>, <i>ujemne sprzężenie zwrotne</i></li> <li>wymienia podstawowe czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznych</li> <li>podaje rolę aktywatorów i inhibitorów enzymów</li> <li>przedstawia sposoby regulacji aktywności enzymów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa, na czym polega inhibicja, aktywacja i ujemne sprzężenie zwrotne</li> <li>opisuje wpływ aktywatorów i inhibitorów na przebieg reakcji enzymatycznej</li> <li>omawia wpływ temperatury, wartości pH i stężenia substratu na działanie enzymów</li> <li>przeprowadza doświadczenie badające wpływ temperatury na aktywność katalazy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia wpływ stężenia substratu, temperatury i wartości pH na przebieg reakcji metabolicznej</li> <li>porównuje mechanizm działania inhibitorów odwracalnych z mechanizmem działania inhibitorów nieodwracalnych</li> <li>interpretuje wyniki doświadczenia dotyczącego wpływu wysokiej temperatury na aktywność katalazy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>planuje i przeprowadza doświadczenie mające wykazać wpływ dowolnego czynnika na aktywność enzymu</li> <li>wyjaśnia mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego jako sposobu regulacji przebiegu szlaków metabolicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>interpretuje i przewiduje wyniki doświadczenia wpływu różnych czynników na aktywność enzymów</li> </ul>
<b>4. Oddychanie komórkowe. Oddychanie tlenowe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie <i>oddychanie komórkowe</i></li> <li>wymienia rodzaje oddychania komórkowego</li> <li>zapisuje reakcję oddychania tlenowego i określa znaczenie tego procesu dla funkcjonowania organizmu</li> <li>wymienia etapy oddychania tlenowego i lokalizuje je w komórce</li> <li>wymienia czynniki wpływające na intensywność oddychania tlenowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje na podstawie schematu przebieg glikolizy, reakcji pomostowej, cyklu Krebsa i łańcucha oddechowego</li> <li>przedstawia rolę przenośników elektronów w procesie oddychania tlenowego</li> <li>omawia czynniki wpływające na intensywność oddychania tlenowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje substraty i produkty poszczególnych etapów oddychania tlenowego</li> <li>wykazuje związek między budową mitochondrium a przebiegiem procesu oddychania tlenowego</li> <li>omawia przebieg poszczególnych etapów oddychania tlenowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia, że oddychanie komórkowe ma charakter kataboliczny</li> <li>wskazuje miejsca syntezy ATP w procesie oddychania tlenowego</li> <li>przedstawia zysk energetyczny z utleniania jednej cząsteczki glukozy w trakcie oddychania tlenowego</li> <li>wykazuje związek między liczbą i budową mitochondriów a intensywnością oddychania tlenowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje zysk energetyczny w poszczególnych etapach oddychania tlenowego</li> <li>wyjaśnia, dlaczego łańcuch oddechowy zachodzi wyłącznie w warunkach tlenowych</li> </ul>
<b>5. Procesy beztlenowego uzyskiwania energii</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie <i>fermentacja</i></li> <li>wymienia rodzaje fermentacji</li> <li>wymienia organizmy przeprowadzające</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odróżnia fermentację mleczanową od fermentacji alkoholowej</li> <li>przedstawia przebieg poszczególnych etapów fermentacji mleczanowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia przebieg poszczególnych etapów fermentacji mleczanowej</li> <li>porównuje i wyjaśnia różnicę między zyskiem energetycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje drogi przemian pirogronianu w fermentacji i w oddychaniu tlenowym</li> <li>porównuje oddychanie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego utlenianie tego samego substratu energetycznego w warunkach tlenowych dostarcza więcej energii niż w warunkach</li> </ul>

	<p>fermentację</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• określa lokalizację fermentacji w komórce i ciele człowieka</li> <li>• nazywa etapy fermentacji</li> <li>• podaje zastosowanie fermentacji w życiu codziennym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia wykorzystanie fermentacji mleczanowej i alkoholowej w życiu człowieka</li> </ul>	<p>w oddychaniu tlenowym a fermentacją</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• określa warunki zachodzenia fermentacji</li> <li>• wskazuje miejsce i rolę przenośników elektronów w procesie fermentacji</li> </ul>	<p>tlenowe z fermentacją mleczanową</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tworzy i omawia schemat przebiegu fermentacji</li> </ul>	<p>beztlenowych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego w erytrocytach zachodzi fermentacja mleczanowa, a nie oddychanie tlenowe</li> </ul>
<p><b>6. Inne procesy metaboliczne</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia składniki pokarmowe jako źródła energii</li> <li>• definiuje pojęcia <i>glukoneogeneza</i>, <i>glikogenoliza</i></li> <li>• wskazuje miejsce i zarys przebiegu przemian białek i tłuszczów w organizmie człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polegają glukoneogeneza i glikogenoliza</li> <li>• przedstawia rolę składników pokarmowych jako źródła energii</li> <li>• określa warunki i potrzebę zachodzenia w organizmie człowieka glikogenolizy i glukoneogenezy</li> <li>• podaje znaczenie procesu utleniania kwasów tłuszczowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia znaczenie utleniania kwasów tłuszczowych</li> <li>• na podstawie schematów omawia przebieg utleniania kwasów tłuszczowych, przemian białek i glukoneogenezy</li> <li>• wyjaśnia, w jakich sytuacjach dochodzi do przemian tłuszczów i białek w komórkach człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia różnicę między glikolizą a glukoneogenezą</li> <li>• wyjaśnia przebieg rozkładu białek, cukrów i tłuszczów</li> <li>• określa znaczenie acetylo-CoA w przebiegu różnych szlaków metabolicznych</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób organizm pozyskuje energię ze składników pokarmowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje związek między procesami metabolicznymi (utleniania kwasów tłuszczowych, glukoneogenezy, glikogenolizy) a pozyskiwaniem energii przez komórkę</li> </ul>