

**Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny**  
**Biologia klasa 1A1**  
**rok szkolny 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>wymienia dziedziny życia, w których mają znaczenie osiągnięcia biologiczne</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</li> <li>wyjaśnia znaczenie nauk przyrodniczych w różnych dziedzinach życia</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>omawia istotę kilku współczesnych odkryć biologicznych</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, np. bioinformatyka</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyказuje związek współczesnych odkryć biologicznych z rozwojem metodologii badań biologicznych</li> <li>wyjaśnia związek pomiędzy nabytą wiedzą biologiczną a przygotowaniem do wykonywania różnych współczesnych zawodów</li> <li>odnosi się krytycznie do informacji pozyskanych z różnych źródeł, w tym internetowych</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</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,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega różnica między obserwacją a doświadczeniem</li> <li>formułuje główne etapy badań do konkretnych obserwacji i doświadczeń biologicznych</li> <li>wyjaśnia i omawia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje etapy prowadzenia badań biologicznych</li> <li>ocenia poprawność zastosowanych procedur badawczych</li> <li>planuje, przeprowadza i dokumentuje proste doświadczenie</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> </ul>

	<p>biologicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje sposoby dokumentacji wyników badań biologicznych</li> </ul>	<p>graficzne i liczbowe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• odróżnia fakty od opinii</li> </ul>	<p>zasady prowadzenia i dokumentowania badań</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje przykładową obserwację biologiczną</li> <li>• wykonuje dokumentację przykładowej obserwacji</li> </ul>	<p>biologiczne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne, liczbowe w typowych sytuacjach</li> <li>• formułuje wnioski</li> <li>• odnosi się do wyników uzyskanych przez innych badaczy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje różnice między danymi ilościowymi a danymi jakościowymi</li> </ul>
<p><b>3. Obserwacje biologiczne</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje różnicę między obserwacją makroskopową a obserwacją mikroskopową</li> <li>• wymienia, jakie obiekty można zobaczyć gołym okiem, a jakie przy użyciu różnych rodzajów mikroskopów</li> <li>• podaje nazwy elementów układu optycznego i układu mechanicznego mikroskopu optycznego</li> <li>• wymienia cechy obrazu oglądanego pod mikroskopem optycznym</li> <li>• obserwuje pod mikroskopem optycznym gotowe preparaty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia zasady mikroskopowania</li> <li>• prowadzi samodzielnie obserwacje makro- i mikroskopowe</li> <li>• oblicza powiększenie mikroskopu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia sposób działania mikroskopów: optycznego i elektronowego</li> <li>• porównuje działanie mikroskopu optycznego z działaniem mikroskopu elektronowego</li> <li>• wymienia zalety i wady mikroskopów optycznych oraz elektronowych</li> <li>• definiuje i stosuje pojęcie <i>zdolność rozdzielcza</i> przy opisie działania różnych typów mikroskopów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje samodzielnie preparaty mikroskopowe</li> <li>• przeprowadza obserwację przygotowanych preparatów mikroskopowych</li> <li>• prawidłowo dokumentuje wyniki obserwacji preparatów mikroskopowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje i przeprowadza nietypowe obserwacje</li> <li>• na podstawie różnych zdjęć, zamieszczonych w literaturze popularno-naukowej wskazuje, za pomocą jakiego mikroskopu uzyskano przedstawiony obraz oraz uzasadnia swój wybór</li> <li>• na podstawie różnych źródeł wiedzy objaśnia zastosowanie mikroskopów w diagnostyce chorób człowieka</li> </ul>
<p><b>2. Chemiczne podstawy życia</b></p>					
<p><b>1. Skład chemiczny</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikuje związki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia słuszność</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje kryterium</li> </ul>

<p><b>organizmów.</b> <b>Makro- i mikroelementy</b></p>	<p>chemiczne na organiczne i nieorganiczne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia związki budujące organizm</li> <li>klasyfikuje pierwiastki na makroelementy i mikroelementy</li> <li>wymienia pierwiastki biogenne</li> </ul>	<p><i>pierwiastki biogenne</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcia <i>makroelementy</i> i <i>mikroelementy</i></li> <li>wymienia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów</li> </ul>	<p>hierarchiczność budowy organizmów na przykładzie człowieka</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów</li> </ul>	<p>stwierdzenia, że pierwiastki są podstawowymi składnikami organizmów</p>	<p>podziału pierwiastków</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie różnych źródeł wiedzy wskazuje pokarmy, które są źródłem makro- i mikroelementów</li> </ul>
<p><b>2. Znaczenie wody dla organizmów</b></p>	<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 ich znaczenie dla organizmów</li> <li>uzasadnia znaczenie wody dla organizmów</li> <li>określa, za jakie właściwości wody odpowiadają wskazane zjawiska, np. unoszenie lodu na powierzchni wody</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>
<p><b>3. Węglowodany – budowa i znaczenie</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje węglowodany na cukry proste, dwucukry i wielocukry</li> <li>podaje przykłady cukrów prostych, dwucukrów i wielocukrów</li> <li>nazywa wiązanie O-glikozydowe</li> <li>wymienia właściwości cukrów prostych, dwucukrów i</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa kryterium klasyfikacji węglowodanów</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób powstaje wiązanie O-glikozydowe</li> <li>omawia występowanie i znaczenie cukrów prostych, dwucukrów i wielocukrów</li> <li>wskazuje sposoby</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 w soku z winogron i skrobię w bulwie ziemniaka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia, że wybrane węglowodany pełnią funkcję zapasową</li> <li>planuje doświadczenie mające na celu wykrycie glukozy i skrobi w materiale biologicznym</li> </ul>

	wielocukrów	wykrywania glukozy i skrobi			
<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</li> <li>• podaje przykłady białek prostych i złożonych</li> <li>• wymienia funkcje białek w organizmie człowieka</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 peptydowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia rolę podstawnika (R) w aminokwasie</li> <li>• charakteryzuje przykładowe białka w pełnieniu określonej funkcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje związek budowy białek z ich funkcjami w organizmie człowieka</li> </ul>
<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 białka i denaturacja białka</li> <li>• określa warunki, w których zachodzą koagulacja białka i denaturacja białka</li> <li>• klasyfikuje czynniki wywołujące denaturację, dzieląc je na czynniki fizyczne i chemiczne</li> <li>• zgodnie z instrukcją przeprowadza doświadczenie wpływu wybranego czynnika na białko</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia 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 białek</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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje różnicę między lipidami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje lipidy proste</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje poszczególne grupy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia związek między budową</li> </ul>

	<p>cząsteczki</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia budowę lipidów prostych i złożonych</li> <li>• nazywa wiązanie estrowe</li> <li>• wymienia znaczenie lipidów</li> </ul>	<p>prostymi a lipidami złożonymi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• odróżnia tłuszcze właściwe od wosków</li> <li>• klasyfikuje kwasy tłuszczowe na nasycone i nienasycone</li> <li>• przedstawia klasyfikację lipidów – wskazuje kryterium tego podziału (konsystencja, pochodzenie)</li> </ul>	<p>i lipidy złożone</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza doświadczenie dotyczące wykrywania obecności lipidów w nasionach słonecznika</li> <li>• wskazuje związek między obecnością wiązań podwójnych w kwasach tłuszczowych a właściwościami lipidów</li> </ul>	<p>lipidów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia budowę fosfolipidów i ich znaczenie w rozmieszczeniu w błonie biologicznej</li> </ul>	<p>poszczególnych lipidów a funkcjami, które pełnią w organizmach</p> <ul style="list-style-type: none"> <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</li> <li>• określa lokalizację DNA i RNA w komórkach</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> <li>• wyróżnia komórki prokariotyczne i eukariotyczne</li> <li>• wymienia przykłady</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje i opisuje różnice między komórkami eukariotycznymi</li> <li>• podaje funkcje różnych komórek w</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje kryterium podziału komórek ze względu na występowanie jądra komórkowego</li> <li>• charakteryzuje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie mikrofotografii rozpoznaje, wskazuje i charakteryzuje struktury komórkowe</li> <li>• wykonuje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego komórki mają niewielkie rozmiary</li> <li>• argumentuje i wyjaśnia przyczyny różnic w budowie</li> </ul>

	<p>komórek prokariotycznych i eukariotycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje na rysunku i nazywa struktury komórki eukariotycznej</li> <li>• rozróżnia komórki: zwierzęcą, roślinną i grzybową</li> <li>• wymienia elementy budowy komórki eukariotycznej</li> </ul>	<p>zależności od miejsca ich występowania</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje wybraną komórkę eukariotyczną na podstawie obserwacji mikroskopowej</li> <li>• buduje model przestrzenny komórki eukariotycznej</li> </ul>	<p>funkcje struktur komórki eukariotycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje komórki eukariotyczne</li> <li>• na podstawie schematów, rysunków, zdjęć i opisów wskazuje struktury komórkowe</li> </ul>	<p>samodzielnie i obserwuje nietrwały preparat mikroskopowy</p>	<p>i funkcjonowaniu komórek</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje związek między budową organeli a ich funkcją</li> </ul>
<p><b>2. Budowa i znaczenie błon biologicznych</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nazywa i wskazuje składniki błon biologicznych</li> <li>• wymienia właściwości błon biologicznych</li> <li>• wymienia 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</i>, <i>dyfuzja</i>, <i>roztwór hipotoniczny</i>, <i>roztwór izotoniczny</i>, <i>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</i>, <i>roztwór izotoniczny</i> i <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> <li>• na wybranych przykładach wyjaśnia</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>

				różnice między endocytozą a egzocytozą	
<b>3. Budowa i rola jądra komórkowego</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia <i>chromatyna</i>, <i>chromosom</i></li> <li>podaje budowę jądra komórkowego</li> <li>wymienia funkcje jądra komórkowego</li> <li>przedstawia budowę chromosomu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>identyfikuje elementy budowy jądra komórkowego</li> <li>określa skład chemiczny chromatyny</li> <li>wyjaśnia funkcje poszczególnych elementów jądra komórkowego</li> <li>wymienia i identyfikuje kolejne etapy upakowania DNA w jądrze komórkowym</li> <li>rysuje skondensowany chromosom i wskazuje elementy jego budowy</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> <li>wykazuje związek między budową jądra komórkowego a jego funkcją w komórce</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 odgrywa w komórce rolę kierowniczą</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>
<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 śródplazmatycznej, rybosomów, wakuoli, lizosomów, aparatu Golgiego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia funkcje cytoszkieletu</li> <li>charakteryzuje budowę i funkcje siateczki śródplazmatycznej, rybosomów, wakuoli, lizosomów, aparatu Golgiego, mitochondrium</li> <li>omawia funkcje systemu błon wewnątrzkomórkowych</li> <li>definiuje przedziałowość</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega funkcjonalne powiązanie między rybosomami, siateczką śródplazmatyczną, 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 śródplazmatyczną</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</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>

		(kompartamentację)	szorstką z siateczką śródplazmatyczną gładką <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia rolę rybosomów w syntezie białek</li> <li>• wyjaśnia rolę tonoplastu komórek roślinnych w procesach osmotycznych</li> </ul>	człowieka, np. układu odpornościowego <ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje udział poszczególnych organelli w syntezie i transporcie białek poza komórkę</li> </ul>	
<b>5. Cykl komórkowy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia <i>cykl komórkowy, mitoza, 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 komórkowego</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, mejozy i apoptozy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia <i>mejoza, apoptoza</i></li> <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>• opisuje efekty mejozy</li> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje zmiany liczby chromosomów w przebiegu mitozy i mejozy</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega apoptoza</li> <li>• przedstawia istotę różnicy między mitozą a mejozą</li> <li>• określa znaczenie apoptozy w prawidłowym rozwoju</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia zmiany zawartości DNA podczas mejozy</li> <li>• wyjaśnia znaczenie mitozy i mejozy</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego mejoza jest nazwana podziałem redukcyjnym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• argumentuje konieczności zmian zawartości DNA podczas mejozy</li> <li>• wyjaśnia związek między rozmnażaniem płciowym a zachodzeniem procesu mejozy</li> <li>• argumentuje, że proces apoptozy jest ważny dla</li> </ul>



			organizmów		prawidłowego funkcjonowania organizmu
<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 wykazujące 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>rozdziela właściwości enzymów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>interpretuje wyniki przeprowadzonego doświadczenia wykazującego 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, aktywator, ujemne sprzężenie zwrotne</i></li> <li>wymienia podstawowe czynniki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa, na czym polega inhibicja, aktywacja i ujemne sprzężenie zwrotne</li> <li>opisuje wpływ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia wpływ stężenia substratu, temperatury i wartości pH na przebieg reakcji metabolicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>planuje i przeprowadza doświadczenie mające wykazać wpływ dowolnego czynnika na aktywność enzymu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>interpretuje i przewiduje wyniki doświadczenia wpływu różnych czynników na aktywność enzymów</li> </ul>

	<p>wpływające na szybkość reakcji enzymatycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje rolę aktywatorów i inhibitorów enzymów</li> <li>• przedstawia sposoby regulacji aktywności enzymów</li> </ul>	<p>aktywatorów i inhibitorów na przebieg reakcji enzymatycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>• 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>• wyjaśnia mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego jako sposobu regulacji przebiegu szlaków metabolicznych</li> </ul>	
<p><b>4. Oddychanie komórkowe. Oddychanie tlenowe</b></p>	<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</li> <li>• określa znaczenie oddychania komórkowego dla funkcjonowania organizmu</li> <li>• wymienia etapy oddychania tlenowego</li> <li>• lokalizuje etapy oddychania tlenowego 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>
<p><b>5. Procesy beztlenowego uzyskiwania energii</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcie <i>fermentacja</i></li> <li>• wymienia rodzaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odróżnia fermentację mleczanową od fermentacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia przebieg poszczególnych etapów fermentacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje drogi przemian pirogronianu w</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego utlenianie tego samego substratu</li> </ul>

	<p>fermentacji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia organizmy przeprowadzające fermentację</li> <li>• określa lokalizację fermentacji w komórce i ciele człowieka</li> <li>• nazywa etapy fermentacji</li> <li>• podaje zastosowanie fermentacji w życiu codziennym</li> </ul>	<p>alkoholowej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia przebieg poszczególnych etapów fermentacji mleczanowej</li> <li>• omawia wykorzystanie fermentacji mleczanowej i alkoholowej w życiu człowieka</li> </ul>	<p>mleczanowej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje i wyjaśnia różnicę między zyskiem energetycznym w oddychaniu tlenowym a zyskiem energetycznym fermentacji mleczanowej</li> <li>• określa warunki zachodzenia fermentacji</li> <li>• przedstawia różnice w przebiegu fermentacji mleczanowej i alkoholowej</li> <li>• wskazuje miejsce i rolę przenośników elektronów w procesie fermentacji</li> </ul>	<p>fermentacji i w oddychaniu tlenowym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje oddychanie tlenowe z fermentacją mleczanową</li> <li>• tworzy i omawia schemat przebiegu fermentacji</li> </ul>	<p>energetycznego w warunkach tlenowych dostarcza więcej energii niż w warunkach 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</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</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>

		procesu utleniania kwasów tłuszczowych		składników pokarmowych • na podstawie schematu przemian metabolicznych określa powiązania między glukoneogenezą, glikogenolizą, oddychaniem tlenowym oraz utlenianiem kwasów tłuszczowych	
--	--	--	--	--	--