

**Wymagania edukacyjne z przedmiotu biologia  
dla klasy I szkoły ponadpodstawowej  
w zakresie rozszerzonym**

Temat	Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
<b>CZĘŚĆ I</b>					
<b>I. BADANIA BIOLOGICZNE</b>					
1. Metody w badaniach biologicznych	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia metody stosowane w biologii</li> <li>– podaje etapy badania biologicznego</li> <li>– uczestniczy w wykonywaniu eksperymentu naukowego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia metody stosowane w biologii</li> <li>– omawia zasady prowadzenia badania biologicznego</li> <li>– przeprowadza prosty eksperyment</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia próbę kontrolną od badawczej</li> <li>– formułuje problem badawczy doświadczenia lub obserwacji</li> <li>– dobiera odpowiedni materiał badawczy</li> <li>– przeprowadza proste doświadczenie</li> <li>– wyciąga wnioski z doświadczenia</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– formułuje hipotezy i wyciąga wnioski z samodzielnie przeprowadzonego doświadczenia biologicznego</li> <li>– sporządza dokumentację z doświadczenia</li> <li>– wykonuje obróbkę graficzną uzyskanych wyników i ich analizę</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– samodzielnie planuje i wykonuje doświadczenie biologiczne z zachowaniem wszystkich etapów metody badawczej</li> <li>– korzysta z różnych źródeł wiedzy oraz z dostępnych narzędzi obróbki i prezentacji danych (m.in. programy komputerowe)</li> <li>– rozwija zainteresowania przyrodnicze</li> </ul>
2. Metody badawcze stosowane w biologii	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia rodzaje mikroskopów stosowanych w badaniach komórek</li> <li>– wymienia inne metody stosowane w badaniach komórek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– nazywa elementy układu optycznego i układu mechanicznego mikroskopu optycznego</li> <li>– wymienia cechy obrazu oglądanego w mikroskopie optycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcie <i>zdolność rozdzielcza</i></li> <li>– wyjaśnia sposób działania mikroskopów optycznego i elektronowego</li> <li>– klasyfikuje metody badawcze na biofizyczne i biochemiczne</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>– omawia podstawowe metody badań molekularnych komórek</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> </ul>

					– omawia sposób prowadzenia hodowli <i>in vitro</i>
<b>II. BUDOWA CHEMICZNA ORGANIZMÓW</b>					
1. Skład chemiczny organizmu	– wymienia makro-, mikroelementy	– klasyfikuje związki chemiczne na organiczne i nieorganiczne  – wymienia związki budujące organizm  – klasyfikuje pierwiastki na makroelementy i mikroelementy  – wymienia pierwiastki biogenne  – wymienia funkcje soli mineralnych	– omawia znaczenie biologiczne wybranych makro- i mikroelementów	– określa objawy niedoboru wybranych makro- i mikroelementów  – uzasadnia znaczenie soli mineralnych dla organizmów	– na konkretnych przykładach omawia znaczenie pierwiastków biogennych
2. Rodzaje wiązań chemicznych	– posługuje się pojęciem <i>wiązanie chemiczne</i> – wymienia przykład wiązania chemicznego	– dzieli wiązania na słabe i mocne – podaje przykłady wiązań występujących w makrocząsteczkach biologicznych	– wyjaśnia rolę elektronów walencyjnych w powstawaniu wiązania chemicznego – przedstawia budowę wiązania jonowego – objaśnia znacznie obecności słabych wiązań chemicznych w stabilizowaniu struktury	– posługuje się pojęciem <i>energia aktywacji</i> – wyjaśnia różnicę pomiędzy wiązaniem kowalencyjnym spolaryzowanym i niepolarnym – wyjaśnia, jakie wiązania występują w cząsteczce wody	– wykonuje modele wiązań obecnych w cząsteczkach biologicznych – wskazuje na podanych przykładach związków organicznych rodzaje występujących w nich wiązań i ich cechy

			białek i kwasów nukleinowych		
3. Budowa i właściwości wody	– klasyfikuje wodę wśród związków chemicznych budujących organizmy	– wymienia funkcje wody	– omawia budowę cząsteczki wody	– charakteryzuje właściwości fizykochemiczne wody	– zna zależności między budową cząsteczki wody i właściwościami a jej rolą w organizmie
4. Organiczne związki węgla	– wie, co to są organiczne związki węgla – wymienia przykłady polimerów komórkowych	– wyjaśnia, co to jest węgiel organiczny – wymienia przykłady grup funkcyjnych – wyjaśnia różnicę pomiędzy monomerem i polimerem	– wymienia cechy węgla organicznego – podaje właściwości najważniejszych grup funkcyjnych – wyjaśnia proces powstawania polimerów – wyjaśnia, dlaczego makrocząsteczki komórkowe są polimerami	– tłumaczy związek cech strukturalnych węgla organicznego z jego funkcjami biologicznymi – wskazuje grupy funkcyjne w związkach organicznych i wyjaśnia, jakie nadają im właściwości – omawia mechanizm reakcji kondensacji monomerów	– na konkretnych przykładach omawia cechy węgla organicznego – klasyfikuje związki organiczne na podstawie obecności w nich określonych grup funkcyjnych – wykazuje związek odwracalnej reakcji polimeryzacji z metabolizmem komórkowym – korzysta z dodatkowych źródeł wiedzy
5. Węglowodany – budowa i znaczenie	– wymienia najważniejsze węglowodany – podaje pokarmowe źródła węglowodanów – wyjaśnia znaczenie węglowodanów – wie, co to jest błonnik pokarmowy i jakie jest jego znaczenie	– dokonuje podziału węglowodanów – rozróżnia cukry proste na podstawie liczby atomów węgla – podaje przykłady związków z każdej grupy – podaje funkcje węglowodanów – wskazuje rolę produktów zawierających polisacharydy, w tym błonnik pokarmowy w diecie człowieka	– podaje kryterium podziału węglowodanów – wyjaśnia różnicę pomiędzy aldozami i ketozami – omawia budowę cukrów prostych, disacharydów i polisacharydów – wskazuje wiązanie glikozydowe w disacharydach – wskazuje różnicę w budowie skrobi, glikogenu i celulozy	– wymienia przykłady cukrów każdej z grup węglowodanów – wyjaśnia znaczenie obecności formy łańcuchowej i pierścieniowej cukrów prostych – wyjaśnia różnicę pomiędzy wiązaniem glikozydowym alfa i beta – wskazuje związek pomiędzy budową i funkcją polisacharydów	– rozróżnia węglowodany na podstawie ich wzoru strukturalnego – umie narysować wzór wybranych cukrów prostych – planuje dietę dla osób z nietolerancją laktozy oraz z nietolerancją fruktozy – przygotowuje prezentację multimedialną na temat mukopolisacharydów

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– dokonuje obserwacji ziaren skrobi w materiale biologicznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność skrobi w produktach spożywczych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(skrobia, celuloza, glikogen)</li> <li>– omawia funkcje pochodnych polisacharydów</li> <li>– samodzielnie wykonuje preparat mikroskopowy ziaren skrobi</li> <li>– przeprowadza doświadczenie dotyczące właściwości błonnika pokarmowego i omawia jego wyniki w kontekście wpływu błonnika na zdrowie człowieka</li> </ul>	
6. Lipidy – budowa i znaczenie	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia podstawowe grupy lipidów</li> <li>– podaje funkcje lipidów</li> <li>– dzieli kwasy tłuszczowe na nasycone i nienasycone</li> <li>– zalicza cholesterol do grupy lipidów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dokonuje podziału lipidów na proste i złożone</li> <li>– wymienia funkcje lipidów</li> <li>– omawia budowę i znaczenie tłuszczów prostych</li> <li>– rozróżnia kwas tłuszczowy nasycony od nienasyconego i podaje ich źródła pokarmowe</li> <li>– wyjaśnia biologiczne znaczenie fosfolipidów</li> <li>– zalicza woski do tłuszczów prostych</li> <li>– wymienia funkcje cholesterolu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje kryterium podziału lipidów i prawidłowo je klasyfikuje</li> <li>– omawia budowę triacylogliceroli oraz fosfolipidów</li> <li>– podaje funkcje wosków</li> <li>– wymienia kwasy tłuszczowe nasycone i nienasycone</li> <li>– wyjaśnia rolę NNKT w diecie</li> <li>– omawia znaczenie uwodornienia tłuszczów</li> <li>– wymienia najważniejsze steroidy roślinne i zwierzęce</li> <li>– klasyfikuje karotenoidy jako związki tłuszczopodobne</li> <li>– przeprowadza doświadczenie mające na</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje wiązanie estrowe</li> <li>– wskazuje związek właściwości fosfolipidów z budową błony biologicznej</li> <li>– wyjaśnia związek tłuszczów <i>trans</i> z ryzykiem wystąpienia chorób sercowo-naczyniowych</li> <li>– wyjaśnia mechanizm tworzenia się blaszki miażdżycowej</li> <li>– podaje funkcje ergosterolu i fitosteroli</li> <li>– omawia budowę i funkcje karotenoidów</li> <li>– zna metody badania lipidów</li> <li>– samodzielnie przeprowadza i omawia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– interpretuje ryzyko wystąpienia chorób w kontekście diety wysokotłuszczowej</li> <li>– planuje i samodzielnie przeprowadza doświadczenie polegające na rozdzieleniu karotenoidów na bibule</li> </ul>

			celu wykrywanie tłuszczów w materiale biologicznym	wyniki doświadczenia wykazującego właściwości lecytyny	
7. Białka – budowa i znaczenie	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia funkcje białek</li> <li>– dokonuje podziału białek wedle jednego kryterium</li> <li>– wyjaśnia funkcje hemoglobiny</li> <li>– wie, że białka zbudowane są z aminokwasów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje kryteria podziału białek</li> <li>– wymienia przykłady białek według podziału na pełnione funkcje</li> <li>– omawia budowę białek</li> <li>– posługuje się pojęciem <i>rzędowość białek</i></li> <li>– wie, co to jest białko pełnowartościowe</li> <li>– wymienia czynniki wpływające na aktywność białka</li> <li>– zna proces denaturacji i czynniki denaturujące</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia i podaje przykłady białek globularnych i fibrylnych</li> <li>– omawia budowę aminokwasów i podaje ich przykłady</li> <li>– omawia budowę i rolę wiązania peptydowego</li> <li>– podaje rodzaje i istotę rzędowości białek</li> <li>– wyjaśnia związek właściwej konformacji białka na jego aktywność</li> <li>– przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność wiązania peptydowego w białku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– obrazuje podział funkcjonalny i strukturalny białek krwi</li> <li>– dokonuje podziału i podaje przykłady aminokwasów każdej z grup</li> <li>– wyjaśnia różnicę pomiędzy łańcuchem polipeptydowym a białkiem</li> <li>– tłumaczy różnicę pomiędzy strukturą I, II i III rzędową strukturą białka</li> <li>– wyjaśnia różnicę pomiędzy denaturacją i koagulacją białka i omawia ją w kontekście rzędowości białka</li> <li>– zna metody badania białek</li> <li>– samodzielnie przeprowadza doświadczenie wydzielania kazeiny z mleka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia rolę białek w utrzymaniu homeostazy organizmu</li> <li>– wskazuje konkretne produkty zawierające białka pełnowartościowe i niepełnowartościowe wraz z aminokwasami ograniczającymi</li> <li>– w dostępnych źródłach znajduje informację na temat tzw. skazy białkowej i przygotowuje ustne wystąpienie</li> </ul>
8. Budowa i funkcje kwasów nukleinowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia rodzaje kwasów nukleinowych</li> <li>– wyjaśnia lokalizację i znaczenie DNA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje funkcje kwasów DNA i RNA</li> <li>– wymienia elementy nukleotydu</li> <li>– wymienia najważniejsze cechy struktury DNA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia rodzaje zasad azotowych wchodzących w skład RNA i DNA</li> <li>– porównuje budowę RNA i DNA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia sposób łączenia się nukleotydów w kwasach nukleinowych</li> <li>– wyjaśnia istotę obecności końca 5' i 3' w DNA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– samodzielnie planuje i przeprowadza izolację DNA z owoców</li> </ul>

		– wymienia rodzaje RNA	– wyjaśnia istotę komplementarności zasad w kwasach nukleinowych  – wymienia funkcje rodzajów RNA	– wyjaśnia istotę skręcenia i upakowania DNA w komórce – porównuje budowę, funkcje i znaczenie kwasów nukleinowych	– sporządza prosty model przestrzenny budowy DNA
<b>III. KOMÓRKA JAKO PODSTAWOWA JEDNOSTKA BUDULCOWA ORGANIZMÓW</b>					
1. Komórkowa budowa organizmów	– wie, że komórki mają różne rozmiary i kształty	– podaje przykłady różnych rozmiarów i kształtów komórek	– wyjaśnia zależność między wymiarami komórki a jej powierzchnią i objętością	– analizuje znaczenie wielkości i kształtu komórki w transporcie substancji do i z komórki	– podaje i opisuje przykłady największych komórek roślinnych i zwierzęcych
2. Porównanie komórki eukariotycznej i prokariotycznej	– wymienia przykłady komórek prokariotycznych i eukariotycznych – wymienia elementy komórki prokariotycznej i eukariotycznej	– wskazuje i nazywa struktury komórki prokariotycznej i eukariotycznej  – rozróżnia komórki: zwierzęcą, roślinną, grzybową i prokariotyczną	– charakteryzuje funkcje struktur komórki eukariotycznej  – rysuje wybraną komórkę eukariotyczną na podstawie obserwacji mikroskopowej	– klasyfikuje komórki ze względu na występowanie jądra komórkowego  – charakteryzuje funkcje struktur komórki prokariotycznej  – porównuje komórkę prokariotyczną z komórką eukariotyczną  – wskazuje cechy wspólne i różnice między komórkami eukariotycznymi	– wykonuje samodzielnie nietrwały preparat mikroskopowy

<p>3. Budowa i funkcje błon biologicznych</p>	<p>– wymienia składniki błon biologicznych</p>	<p>– nazywa i wskazuje składniki błon biologicznych</p> <p>– wymienia właściwości błon biologicznych</p> <p>– wymienia funkcje błon biologicznych</p>	<p>– omawia model budowy błony biologicznej</p>	<p>– charakteryzuje białka błon biologicznych</p> <p>– omawia budowę i właściwości lipidów występujących w błonach biologicznych</p>	<p>– analizuje rozmieszczenie białek i lipidów w błonach biologicznych</p> <p>– wyjaśnia różnicę w sposobie działania białek kanałowych i nośnikowych</p> <p>– planuje doświadczenie mające na celu udowodnienie selektywnej przepuszczalności błony</p>
<p>4. Transport przez błonę komórkową</p>	<p>– wymienia rodzaje transportu przez błony</p>	<p>– opisuje rodzaje transportu przez błony</p>	<p>– wyjaśnia różnicę między transportem biernym a transportem czynnym</p> <p>– rozróżnia endocytozę i egzocytozę</p> <p>– definiuje pojęcia: <i>osmoza, turgor, plazmoliza, deplazmoliza</i></p>	<p>– charakteryzuje różne rodzaje transportu przez błony</p> <p>– porównuje zjawiska osmozy i dyfuzji</p> <p>– przedstawia skutki umieszczenia komórki roślinnej oraz komórki zwierzęcej w roztworach: hipotonicznym, izotonicznym i hipertonicznym</p>	<p>– planuje doświadczenie mające na celu obserwację plazmolizy i deplazmolizy w komórkach roślinnych</p>

<p>5. Jądro komórkowe – centrum informacji komórki</p>	<p>– podaje lokalizację DNA i RNA na terenie komórki</p>	<p>– wymienia funkcje jądra komórkowego</p> <p>– definiuje pojęcia: <i>chromatyna, nukleosom, chromosom, kariotyp, chromosomy homologiczne</i></p> <p>– identyfikuje chromosomy płci i autosomy</p> <p>– wyjaśnia różnicę między komórką haploidalną a komórką diploidalną</p>	<p>– identyfikuje elementy budowy jądra komórkowego</p> <p>– określa skład chemiczny chromatyny</p> <p>– wyjaśnia znaczenie jąderka i otoczki jądrowej</p> <p>– wymienia i identyfikuje kolejne etapy upakowania DNA w jądrze komórkowym</p> <p>– rysuje chromosom metafazowy</p> <p>– podaje przykłady komórek haploidalnych i komórek diploidalnych</p>	<p>– charakteryzuje elementy jądra komórkowego</p> <p>– charakteryzuje budowę chromosomu metafazowego</p>	<p>– dowodzi, iż komórki eukariotyczne zawierają różną liczbę jąder komórkowych</p> <p>– wyjaśnia różnicę między heterochromatyną a euchromatyną</p> <p>– uzasadnia znaczenie upakowania DNA w jądrze komórkowym</p>
<p>6. Cytoplazma – wewnętrzne środowisko komórki</p>	<p>– podaje skład cytoplazmy</p>	<p>– omawia skład i znaczenie cytozolu</p> <p>– wymienia elementy cytoszkieletu i ich funkcje</p> <p>– identyfikuje ruchy cytozolu</p>	<p>– omawia ruchy cytozolu</p>	<p>– porównuje elementy cytoszkieletu pod względem budowy, funkcji i rozmieszczenia</p>	<p>– analizuje związek między elementami cytoszkieletu a ich rolą biologiczną w komórce</p>



7. System wewnątrzkomórkowych błon plazmatycznych	– wymienia struktury komórkowe otoczone pojedynczą błoną plazmatyczną	– charakteryzuje budowę i rolę siateczki śródplazmatycznej  – charakteryzuje budowę i rolę rybosomów, aparatu Golgiego i lizosomów	– określa rolę peroksysomów i glioksysomów  – wyjaśnia, na czym polega funkcjonalne powiązanie między rybosomami, siateczką śródplazmatyczną, aparatem Golgiego a błoną komórkową	– porównuje siateczkę śródplazmatyczną szorstką z siateczką śródplazmatyczną gładką  – planuje doświadczenie mające na celu wykazanie znaczenia wysokiej temperatury w dezaktywacji katalazy w bulwie ziemniaka	– ilustruje plan budowy wici i rzęski  – dokonuje obserwacji ruchów cytozolu w komórkach moczarki kanadyjskiej
8. Organelle komórkowe otoczone dwiema błonami	– wymienia organelle komórki eukariotycznej otoczone dwiema błonami	– uzasadnia rolę mitochondriów jako centrów energetycznych  – wymienia funkcje plastydów	– charakteryzuje budowę mitochondriów  – klasyfikuje typy plastydów  – charakteryzuje budowę chloroplastu  – wymienia argumenty potwierdzające słuszność teorii endosymbiozy	– wyjaśnia, od czego zależy liczba i rozmieszczenie mitochondriów w komórce  – porównuje typy plastydów  – wyjaśnia, dlaczego mitochondria i plastydy nazywa się organelami półautonomicznymi	– przedstawia sposoby powstawania plastydów i możliwości przekształcania różnych rodzajów plastydów  – rozpoznaje typy plastydów na podstawie obserwacji mikroskopowej
9. Organelle właściwe tylko dla niektórych typów komórek. Połączenia między komórkami	– klasyfikuje składniki komórki na plazmatyczne i nieplazmatyczne	– wymienia komórki zawierające wakuole  – wymienia funkcje wakuoli  – wymienia komórki zawierające ścianę komórkową	– nazywa substancje będące głównymi składnikami budulcowym ściany komórkowej  – wyjaśnia, na czym polegają wtórne zmiany o charakterze inkrustacji i adkrustacji	– omawia budowę wakuoli  – wyjaśnia różnice między wodniczkami u protistów  – charakteryzuje budowę ściany komórkowej	– porównuje ścianę komórkową pierwotną ze ścianą komórkową wtórną u roślin  – porównuje procesy inkrustacji i adkrustacji  – wyjaśnia, w jaki sposób inkrustacja i adkrustacji

		– wymienia funkcje ściany komórkowej	– nazywa rodzaje połączeń międzykomórkowych w komórkach roślinnych i zwierzęcych	– omawia umiejscowienie, budowę i funkcje połączeń między komórkami u roślin i zwierząt	zmieniają właściwości ściany komórkowej
<b>IV. METABOLIZM</b>					
1. Podstawowe zasady metabolizmu	– definiuje pojęcie metabolizmu – odróżnia anabolizm od katabolizmu – zna funkcję ATP	– wyjaśnia istotę metabolizmu komórkowego – podaje przykłady reakcji katabolicznych i anabolicznych – podaje definicję szlaków i cykli metabolicznych – wyjaśnia udział ATP w metabolizmie komórkowym – wymienia rodzaje fosforylacji – wymienia przENOŚniki elektronów komórkowych	– wyjaśnia, na czym polega komplementarność anabolizmu i katabolizmu – podaje przykłady szlaków i cykli metabolicznych – wyjaśnia mechanizmy i znaczenie cyklu ATP – ADP – zna budowę i udział NADH w przenoszeniu energii	– wskazuje na konkretnych przykładach reakcje anaboliczne i kataboliczne – zna budowę ATP – podaje przykłady reakcji endo- i egzoergicznych i wyjaśnia w nich rolę ATP – zna organelle, w których produkowane jest ATP – omawia mechanizm przenoszenia energii przez NADH i FADH <sub>2</sub>	– wykazuje związek między zapotrzebowaniem na ATP a wzmożoną aktywnością fizyczną – podaje przykłady i wyjaśnia, na czym polegają i jakie mają zastosowania pułapki metaboliczne
2. Enzymy – biologiczne katalizatory	– podaje znaczenie pojęcia <i>enzym</i> – określa katalizę enzymatyczną jako podstawę reakcji metabolicznych – wymienia czynniki wpływające na aktywność enzymów	– określa istotę katalizy enzymatycznej – zna ogólny mechanizm reakcji enzymatycznej – zna rodzaje modeli opisujących dopasowanie enzymu i substratu	– wyjaśnia udział enzymów w obniżaniu energii aktywacji reakcji – wyjaśnia mechanizm reakcji enzymatycznej – wyjaśnia, na czym polega specyficzność enzymatyczna i jakie są jej rodzaje – zna klasy enzymów	– objaśnia na schemacie udział enzymów w obniżaniu energii aktywacji – tłumaczy mechanizm reakcji enzymatycznej i wpływ stężenia substratu na jej szybkość, posługując się pojęciami stała Michealisa, szybkość	– samodzielnie planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność amylaz w proszkach do prania – omawia kinetykę reakcji enzymatycznej w czasie inhibicji kompetycyjnej i niekompetycyjnej

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia rodzaje kofaktorów enzymatycznych</li> <li>– wymienia rodzaje specyficzności enzymatycznej</li> <li>– wyjaśnia udział temperatury i pH w katalizie enzymatycznej</li> <li>– posługuje się pojęciami stała Michealisa i szybkość maksymalna</li> <li>– podaje przykład regulacji aktywności enzymów w komórce</li> <li>– wie, jakie znaczenia mają enzymy</li> <li>– podaje zastosowania enzymów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia na przykładach wpływ temperatury i pH na enzymy</li> <li>– zna rodzaje inhibicji enzymatycznej</li> <li>– omawia mechanizmy regulacji aktywności enzymatycznej w komórce</li> <li>– przedstawia na schemacie i objaśnia kinetykę reakcji enzymatycznej</li> <li>– zna inne biokatalizatory</li> <li>– podaje przykłady wykorzystania enzymów</li> <li>– przeprowadza doświadczenie dotyczące wpływu temperatury na aktywność katalazy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>początkowa, szybkość maksymalna</li> <li>– wyjaśnia mechanizm inhibicji niekompetycyjnej i kompetycyjnej</li> <li>– wyjaśnia na przykładzie mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego, regulacji allosterycznej</li> <li>– omawia na przykładach znaczenie enzymów</li> <li>– wyjaśnia związek rybozymów z teorią początków życia na Ziemi</li> <li>– podaje metody badania enzymów</li> </ul>	
3. Oddychanie komórkowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje znaczenie pojęcia <i>oddychanie tlenowe</i></li> <li>– wymienia rodzaje oddychania komórkowego</li> <li>– zna podstawowe substraty i produkty oddychania komórkowego</li> <li>– zna istotę oddychania tlenowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje różnicę pomiędzy oddychaniem tlenowym i beztlenowym</li> <li>– wymienia etapy oddychania tlenowego</li> <li>– wskazuje miejsce produkcji ATP</li> <li>– zna sumaryczny zysk oddychania tlenowego</li> <li>– wymienia czynniki wpływające na przebieg oddychania komórkowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia etapy oddychania tlenowego i podaje ich komórkową lokalizację</li> <li>– omawia budowę mitochondrium</li> <li>– wskazuje niektóre substraty i produkty glikolizy, cyklu Krebsa i łańcucha transportu elektronów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– przedstawia przebieg oddychania tlenowego wraz z bilansem energetycznym każdego z etapów</li> <li>– wymienia substraty i produkty każdego z etapów oddychania tlenowego i ich lokalizację</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia związek budowy mitochondriów z przebiegiem oddychania tlenowego</li> <li>– przygotowuje poster obrazujący przebieg kolejnych etapów oddychania tlenowego</li> <li>– mapa mentalna „Dwie twarze tlenu”</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje bilans energetyczny oddychania tlenowego</li> <li>– omawia czynniki mające wpływ na oddychania komórkowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– umie wyliczyć i objaśnić zysk netto oddychania komórkowego</li> <li>– wyjaśnia istotę paradoksu tlenowego i wskazuje jego związek z oddychaniem tlenowym</li> </ul>	
4. Oddychanie beztlenowe i fermentacja	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dzieli organizmy na tlenowe i beztlenowe</li> <li>– podaje znaczenie pojęcia <i>fermentacja</i></li> <li>– wymienia produkty fermentacji, z którymi ma do czynienia w życiu codziennym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje przykłady organizmów tlenowych, beztlenowych</li> <li>– wymienia fermentację jako rodzaj oddychania beztlenowego</li> <li>– wyjaśnia znaczenie fermentacji mlekowej i alkoholowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia różnicę pomiędzy oddychaniem beztlenowym a fermentacją</li> <li>– omawia przebieg i znaczenie fermentacji mlekowej oraz alkoholowej</li> <li>– określa różnice w bilansie energetycznym pomiędzy procesami tlenowymi i beztlenowymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje przebieg oddychania beztlenowego i jego znaczenie</li> <li>– porównuje mechanizm oddychania w komórkach włókna mięśniowego w warunkach tlenowych i beztlenowych</li> <li>– omawia i porównuje przebieg fermentacji alkoholowej i mlekowej</li> <li>– przedstawia i porównuje zysk energetyczny oddychania tlenowego, beztlenowego i fermentacji</li> <li>– podaje zastosowania fermentacji w różnych gałęziach przemysłu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia i przedstawia związek oddychania beztlenowego w obiegu pierwszaków w przyrodzie</li> <li>– w dostępnych źródłach wyszukuje informacje na temat innych rodzajów fermentacji i ich zastosowań – przygotowuje referat</li> </ul>
5. Inne procesy metaboliczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia składniki pożywienia, które stanowią źródło energii</li> <li>– zna rolę glikogenu w metabolizmie glukozy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia udział wszystkich składników odżywczych jako substratów dla oddychania komórkowego</li> <li>– podaje istotę glikogenolizy</li> <li>– zna pojęcie cykl Corich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia drogi włączania składników odżywczych do oddychania komórkowego</li> <li>– wymienia substraty dla glukoneogenezy</li> <li>– wyjaśnia, na czym polega cykl Corich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia związek oddychania komórkowego z glikogenolizą, glukoneogenezą i beta-oksydacją kwasów tłuszczowych</li> <li>– podaje lokalizację procesów metabolicznych (glukoneogeneza, glikogenoliza, beta-oksydacja kwasów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– tworzy mapę mentalną obrazującą związek glikogenolizy, glukoneogenezy i beta-oksydacji kwasów tłuszczowych z oddychaniem komórkowym</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcie <i>glukoneogeneza</i> i podaje rodzaje tkanek, dla których ma ona kluczowe znaczenie</li> <li>– podaje znaczenie kwasów tłuszczowych jako substratu energetycznego</li> <li>– zna ogólny przebieg syntezy kwasów tłuszczowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia istotę beta-oksydacji kwasów tłuszczowych i syntezy kwasów tłuszczowych</li> <li>– omawia konsekwencje zaburzenia beta- oksydacji kwasów tłuszczowych</li> <li>– zna istotę szlaku pentozofosforanowego</li> </ul>	<p>tłuszczowych, synteza kwasów tłuszczowych)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia skutki zaburzeń glikogenolizy i beta-oksydacji kwasów tłuszczowych</li> <li>– wyjaśnia związek między glikogenolizą, fermentacją w cyklu Corich</li> <li>– przedstawia przebieg i znaczenie cyklu pentozofosforanowego</li> </ul>	
6. Fotosynteza	<ul style="list-style-type: none"> <li>– przedstawia zależność między oddychaniem komórkowym a fotosyntezą</li> <li>– podaje ogólne równanie fotosyntezy</li> <li>– zna istotę i znaczenia fotosyntezy</li> <li>– dzieli organizmy ze względu na sposób odżywiania</li> <li>– podaje chloroplasty jako miejsce zachodzenia fotosyntezy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje przykłady autotrofów i heterotrofów</li> <li>– podaje ogólny przebieg fotosyntezy z podziałem na fazę jasną i ciemną</li> <li>– omawia budowę chloroplastów</li> <li>– wymienia rodzaje barwników fotosyntetycznych</li> <li>– wskazuje na rolę światła widzialnego w przebiegu fotosyntezy</li> <li>– wymienia rodzaje fotosystemów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje lokalizację etapów fotosyntezy w obrębie chloroplastów</li> <li>– odmawia funkcje barwników fotosyntetycznych i podaje ich przykłady</li> <li>– zna zakres światła widzialnego, wyjaśnia, skąd bierze się zielona barwa liści</li> <li>– omawia budowę aparatu fotosyntetycznego</li> <li>– wyjaśnia przebieg fazy jasnej fotosyntezy, wskazuje jej substraty i produkty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikuje barwniki fotosyntetyczne na podstawie ich wzoru</li> <li>– interpretuje widmo absorpcyjne barwników fotosyntetycznych</li> <li>– wyjaśnia mechanizm wzbudzenia cząsteczki chlorofilu</li> <li>– wyjaśnia istotę fosforylacji fotosyntetycznej</li> <li>– omawia przebieg fosforylacji cyklicznej i podaje jej znaczenie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– tworzy logiczny związek i wyjaśnia ogólne powiązanie procesów metabolicznych w komórce roślinnej</li> <li>– prezentacja na temat „OXY-tree”</li> <li>– samodzielne zaplanowanie, wykonanie i przeprowadzenie doświadczenia wykazującego wpływ niskiej temperatury na przebieg fotosyntezy</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– zna ogólny przebieg fazy ciemnej fotosyntezy</li> <li>– zna różnicę pomiędzy roślinami C3 i C4</li> <li>– wymienia czynniki wpływające na przebieg fotosyntezy</li> <li>– wyjaśnia znaczenie fotosyntezy dla człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje skład i znaczenie siły asymilacyjnej</li> <li>– podaje różnicę pomiędzy fosforylacją niecykliczną i cykliczną</li> <li>– wymienia etapy cyklu Calvina i podaje jego substraty oraz produkty</li> <li>– omawia budowę blaszki liściowej roślin C4 w odniesieniu do roślin C3</li> <li>– przedstawia różnice w przebiegu fotosyntezy u roślin C4 i C3</li> <li>– omawia wpływ światła, temperatury na fotosyntezę</li> <li>– przeprowadza i analizuje wyniki doświadczenia dotyczącego wpływu natężenia światła na fotosyntezę</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia udział rozkładu wody w niecyklicznym transporcie elektronów</li> <li>– omawia proces syntezy ATP i teorię chemiosmotyczną</li> <li>– wyjaśnia dualistyczną rolę Rubisco</li> <li>– przedstawia różnice w przebiegu fotosyntezy u roślin C4, C3 i CAM</li> <li>– analizuje wpływ czynników fizycznych na przebieg fotosyntezy i przedstawia mechanizmy adaptacyjne roślin do wzrostu w niekorzystnych warunkach.</li> <li>– omawia metody badania fotosyntezy</li> <li>– samodzielnie przeprowadza rozdział barwników fotosyntetycznych na bibule</li> </ul>	
7. Chemosynteza	– zna pojęcie <i>chemosynteza</i>	– wyjaśnia istotę chemosyntezy	<ul style="list-style-type: none"> <li>– przedstawia przebieg chemosyntezy</li> <li>– podaje przykłady chemolitotrofów i chemoorganotrofów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje przykłady organizmów chemosyntetyzujących i przebieg przeprowadzanej przez nie chemosyntezy</li> </ul>	– wykazuje związek chemosyntezy z początkami życia na Ziemi

<b>V. PODZIAŁY KOMÓRKOWE</b>					
1. Przebieg cyklu komórkowego	– wymienia etapy cyklu komórkowego	– wymienia rodzaje podziałów komórki  – charakteryzuje etapy cyklu komórkowego	– definiuje pojęcia: <i>kariokineza</i> i <i>cytokineza</i>  – wyjaśnia rolę interfazy w cyklu życiowym komórki	– analizuje schemat przedstawiający ilość DNA i chromosomów w poszczególnych etapach cyklu komórkowego  – charakteryzuje poszczególne etapy interfazy	– opisuje na przykładach komórki w fazie G <sub>0</sub>
2. Mitoza	– wymienia etapy mitozy	– rozpoznaje etapy mitozy  – charakteryzuje przebieg poszczególnych etapów mitozy	– ilustruje poszczególne etapy mitozy i rozróżnia w nich komórki	– określa znaczenie wrzeciona kariokinetycznego  – charakteryzuje sposób formowania wrzeciona kariokinetycznego w komórce roślinnej i zwierzęcej	– wyjaśnia i porównuje zróżnicowanie cytokinezy u zielenic
3. Inne sposoby podziału jądra komórkowego	– wymienia inne sposoby podziału jądra komórkowego	– omawia różnice między amitozą a endomitozą	– określa skutki zaburzeń cyklu komórkowego  – wymienia czynniki wywołujące transformację nowotworową	– wyjaśnia, na czym polega programowana śmierć komórki  – wyjaśnia mechanizm transformacji nowotworowej	– ocenia biologiczne znaczenie amitozy i endomitozy

4. Mejoza	– wymienia etapy mejozy	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje etapy mejozy</li> <li>– charakteryzuje przebieg poszczególnych etapów mejozy</li> <li>– wyjaśnia znaczenie zjawiska <i>crossing-over</i></li> </ul>	– ilustruje poszczególne etapy mejozy i rozróżnia w nich komórki	<ul style="list-style-type: none"> <li>– porównuje przebieg oraz znaczenie mitozy i mejozy</li> <li>– porównuje postagamiczną, pośrednią i pregamiczną</li> </ul>	– określa biologiczne znaczenie mitozy i mejozy
-----------	-------------------------	---	--	---	---