

**Plan wynikowy z wymaganiami edukacyjnymi przedmiotu biologia dla klasy IATL, 1BTI
szkoły ponadpodstawowej**

Temat	Ocena dopuszczająca Uczeń:	Ocena dostateczna Uczeń:	Ocena dobra Uczeń:	Ocena bardzo dobra Uczeń:	Ocena celująca Uczeń:
I. BADANIA BIOLOGICZNE					
1. Metody w badaniach biologicznych	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia metody stosowane w biologii – podaje etapy badania biologicznego – uczestniczy w wykonywaniu eksperymentu naukowego 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia metody stosowane w biologii – omawia zasady prowadzenia badania biologicznego – przeprowadza prosty eksperyment 	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia próbę kontrolną od badawczej – formułuje problem badawczy doświadczenia lub obserwacji – dobiera odpowiedni materiał badawczy – przeprowadza proste doświadczenie – wyciąga wnioski z doświadczenia 	<ul style="list-style-type: none"> – formułuje hipotezy i wyciąga wnioski z samodzielnie przeprowadzonego doświadczenia biologicznego – sporządza dokumentację z doświadczenia – wykonuje obróbkę graficzną uzyskanych wyników i ich analizę 	<ul style="list-style-type: none"> – samodzielnie planuje i wykonuje doświadczenie biologiczne z zachowaniem wszystkich etapów metody badawczej – korzysta z różnych źródeł wiedzy oraz z dostępnych narzędzi obróbki i prezentacji danych (m.in. programy komputerowe) – rozwija zainteresowania przyrodnicze
2. Metody badawcze stosowane w biologii	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia rodzaje mikroskopów stosowanych w badaniach komórek – wymienia inne metody stosowane w badaniach komórek 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia rodzaje mikroskopów stosowanych w biologii – omawia inne metody stosowane w badaniach komórek 	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia mikroskop optyczny od innej optyki – rozróżnia metody badań komórek in vitro i in vivo 	<ul style="list-style-type: none"> – porównuje działanie mikroskopu optycznego i mikroskopu elektronowego – wymienia zalety i wady mikroskopów optycznych oraz elektronowych 	<ul style="list-style-type: none"> – określa zasadę działania mikroskopu fluorescencyjnego – wyjaśnia różnicę w sposobie działania mikroskopów elektronowych: transmisyjnego i skaningowego
II. BUDOWA CHEMICZNA ORGANIZMÓW					

1. Skład chemiczny organizmu	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia składniki nieorganiczne i organiczne organizmów – wymienia makroelementy i mikroelementy 	<ul style="list-style-type: none"> – klasyfikuje pierwiastki na makroelementy i mikroelementy – wymienia pierwiastki biogenne – wymienia funkcje wody 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów – omawia budowę cząsteczki wody 	<ul style="list-style-type: none"> – określa objawy niedoboru wybranych makro- i mikroelementów – charakteryzuje właściwości fizykochemiczne wody 	<ul style="list-style-type: none"> – wykazuje związek między budową cząsteczki wody i właściwościami a jej rolą w organizmie
2. Organiczne związki węgla	<ul style="list-style-type: none"> – wie, co to są organiczne związki węgla – wymienia przykłady polimerów komórkowych 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, co to jest węgiel organiczny – wymienia przykłady grup funkcyjnych – wyjaśnia różnicę pomiędzy monomerem i polimerem 	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia cechy węgla organicznego – podaje właściwości najważniejszych grup funkcyjnych – wyjaśnia proces powstawania polimerów – wyjaśnia, dlaczego makrocząsteczki komórkowe są polimerami 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – na konkretnych przykładach omawia cechy węgla organicznego – klasyfikuje związki organiczne na podstawie obecności w nich określonych grup funkcyjnych – wykazuje związek odwracanej reakcji polimeryzacji z metabolizmem komórkowym – korzysta z dodatkowych źródeł wiedzy
3. Węglowodany – budowa i znaczenie	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia najważniejsze węglowodany – podaje pokarmowe źródła węglowodanów – wyjaśnia znaczenie węglowodanów – wie, co to jest błonnik pokarmowy i jakie jest jego znaczenie 	<ul style="list-style-type: none"> – dokonuje podziału węglowodanów – podaje przykłady związków z każdej grupy – podaje funkcje węglowodanów – wskazuje rolę produktów zawierających polisacharydy, w tym błonnik pokarmowy, w diecie człowieka – dokonuje obserwacji ziaren skrobi w materiale 	<ul style="list-style-type: none"> – podaje kryterium podziału węglowodanów – omawia budowę cukrów prostych, disacharydów i polisacharydów – wskazuje wiązanie glikozydowe w disacharydach – wskazuje różnicę w budowie skrobi, glikogenu i celulozy – przeprowadza doświadczenie 	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia przykłady cukrów każdej z grup węglowodanów – wyjaśnia znaczenie obecności formy łańcuchowej i pierścieniowej cukrów prostych – wskazuje związek pomiędzy budową i funkcją polisacharydów (skrobia, celuloza, glikogen) 	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia węglowodany na podstawie ich wzrostu strukturalnego – umie narysować wzór wybranych cukrów prostych – planuje dietę dla osób z nietolerancją laktozy oraz z nietolerancją fruktozy – przygotowuje prezentację multimedialną na temat mukopolisacharydów

		biologicznym	wykazujące obecność skrobi w produktach spożywczych	– omawia funkcje pochodnych polisacharydów – samodzielnie wykonuje preparat mikroskopowy ziaren skrobi – przeprowadza doświadczenie dotyczące właściwości błonnika pokarmowego i omawia jego wyniki w kontekście wpływu błonnika na zdrowie człowieka	
4. Lipidy – budowa i znaczenie	– wymienia podstawowe grupy lipidów – podaje funkcje lipidów – zalicza cholesterol do grupy lipidów	– dokonuje podziału lipidów na proste i złożone – wymienia funkcje lipidów – omawia budowę i znaczenie tłuszczów prostych – rozróżnia kwas tłuszczowy nasycony od nienasyconego i podaje ich źródła pokarmowe – wyjaśnia biologiczne znaczenie fosfolipidów – wymienia funkcje cholesterolu	– podaje kryterium podziału lipidów i prawidłowo je klasyfikuje – omawia budowę triacylogliceroli oraz fosfolipidów – wymienia kwasy tłuszczowe nasycone i nienasycone – wyjaśnia rolę NNKT w diecie – omawia znaczenie uwodornienia tłuszczów – wymienia najważniejsze steroidy – przeprowadza doświadczenie mające na celu wykrywanie tłuszczów w materiale biologicznym	– wskazuje wiązanie estrowe – wskazuje związek właściwości fosfolipidów z budową błony biologicznej – wyjaśnia związek tłuszczów <i>trans</i> z ryzykiem wystąpienia chorób sercowo-naczyniowych – wyjaśnia mechanizm tworzenia się blaszki miażdżycowej – samodzielnie przeprowadza i omawia wyniki doświadczenia wykazującego właściwości lecytyny	– interpretuje ryzyko wystąpienia chorób w kontekście diety wysoko-tłuszczowej – przygotowuje referat na temat liposomów i miceli oraz ich zastosowań – samodzielnie planuje i przeprowadza doświadczenie na obecność kwasów tłuszczowych w olejach roślinnych
5. Białka – budowa i znaczenie	– wymienia funkcje białek – dokonuje podziału białek wedle jednego kryterium	– podaje kryteria podziału białek – wymienia przykłady białek według podziału	– omawia i podaje przykłady białek globularnych i fibrylnych – omawia budowę	– obrazuje podział funkcjonalny i strukturalny białek krwi – dokonuje podziału i	– wyjaśnia rolę białek w utrzymaniu homeostazy organizmu – wskazuje konkretne

	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia funkcje hemoglobiny – wie, że białka są zbudowane z aminokwasów 	<p>pełnione funkcje</p> <ul style="list-style-type: none"> – omawia budowę białek – wie, co to jest białko pełnowartościowe – wymienia czynniki wpływające na aktywność białka – zna proces denaturacji 	<p>aminokwasów</p> <ul style="list-style-type: none"> – omawia budowę i rolę wiązania peptydowego – wyjaśnia związek właściwej konformacji białka na jego aktywność – przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność wiązania peptydowego w białku 	<p>podaje przykłady aminokwasów każdej z grup</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia różnicę pomiędzy łańcuchem polipeptydowym a białkiem – wyjaśnia różnicę pomiędzy denaturacją i koagulacją białka – samodzielnie przeprowadza doświadczenie wydzielenia kazeiny z mleka 	<p>produkty zawierające białka pełnowartościowe i niepełnowartościowe wraz z aminokwasami ograniczającymi</p> <ul style="list-style-type: none"> – w dostępnych źródłach znajduje informację na temat tzw. skazy białkowej i przygotowuje ustne wystąpienie
6. Budowa i funkcje kwasów nukleinowych.	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia rodzaje kwasów nukleinowych – wyjaśnia lokalizację i znaczenie DNA 	<ul style="list-style-type: none"> – podaje funkcje kwasów DNA i RNA – wymienia elementy nukleotydu – wymienia najważniejsze cechy struktury DNA – wymienia rodzaje RNA 	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia rodzaje zasad azotowych wchodzących w skład RNA i DNA – porównuje budowę RNA i DNA – wyjaśnia istotę komplementarności zasad w kwasach nukleinowych – wymienia funkcje rodzajów RNA 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia sposób łączenia się nukleotydów w kwasach nukleinowych – wyjaśnia istotę obecności końca 5' i 3' w DNA – wyjaśnia istotę skręcenia i upakowania DNA w komórce – porównuje budowę, funkcje i znaczenie kwasów nukleinowych 	<ul style="list-style-type: none"> – samodzielnie planuje i przeprowadza izolację DNA z owoców – sporządza prosty model przestrzenny budowy DNA
III. KOMÓRKA JAKO PODSTAWOWA JEDNOSTKA BUDULCOWA ORGANIZMÓW					
1. Cechy organizmów żywych	<ul style="list-style-type: none"> – odróżnia cechy komórek żywych od materii nieożywionej 	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia przykłady komórek prokariotycznych i eukariotycznych – wskazuje i nazywa struktury komórki 	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia przykłady komórek prokariotycznych i eukariotycznych – wskazuje i nazywa struktury komórki 	<ul style="list-style-type: none"> – klasyfikuje komórki ze względu na występowanie jądra komórkowego – charakteryzuje funkcje struktur komórki prokariotycznej 	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia przykłady największych komórek roślinnych i zwierzęcych – wykonuje samodzielnie nietrwały preparat mikroskopowy

		prokariotycznej i eukariotycznej – rozróżnia komórki: zwierzęcą, roślinną, grzybową i prokariotyczną	prokariotycznej i eukariotycznej – rozróżnia komórki: zwierzęcą, roślinną, grzybową i prokariotyczną	– porównuje komórkę prokariotyczną z komórką eukariotyczną – wskazuje cechy wspólne i różnice między komórkami eukariotycznymi	
2. Główne cechy komórek	– 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	– rysuje wybraną komórkę eukariotyczną na podstawie obserwacji mikroskopowej – charakteryzuje funkcje struktur komórki prokariotycznej	– analizuje znaczenie wielkości i kształtu komórki w transporcie substancji do i z komórki
3. Ultrastruktura komórki zwierzęcej	– potrafi odróżnić błonę biologiczną od pozostałych składników komórki	– nazywa i wskazuje składniki błon biologicznych – wymienia właściwości błon biologicznych – wymienia funkcje błon biologicznych – wymienia rodzaje transportu przez błony	– omawia model budowy błony biologicznej – wyjaśnia różnicę między transportem biernym a transportem czynnym – rozróżnia endocytozę i egzocytozę	– charakteryzuje białka błon – omawia budowę i właściwości lipidów występujących w błonach biologicznych – charakteryzuje różne rodzaje transportu przez błony – porównuje zjawiska osmozy i dyfuzji – przedstawia skutki umieszczenia komórki roślinnej oraz komórki zwierzęcej w roztworach: hipotonicznym, izotonicznym i hipertonicznym	– analizuje rozmieszczenie białek i lipidów w błonach biologicznych – planuje doświadczenie mające na celu udowodnienie selektywnej przepuszczalności błony

<p>4. Jądro komórkowe – centrum informacji komórki</p>	<p>– potrafi odróżnić jądro komórkowe od pozostałych struktur komórkowych – potrafi wymienić najważniejsze znaczenie jądra komórkowego</p>	<p>– wymienia funkcje jądra komórkowego – definiuje pojęcia: <i>chromatyna</i>, <i>nukleosom</i>, <i>chromosom</i>, <i>kariotyp</i>, <i>chromosomy homologiczne</i> – identyfikuje chromosomy płci i autosomy – wyjaśnia różnicę między komórką haploidalną a komórką diploidalną</p>	<p>– identyfikuje elementy budowy jądra komórkowego – określa skład chemiczny chromatyny – wyjaśnia znaczenie jąderka i otoczki jądrowej – wymienia i identyfikuje kolejne etapy upakowania DNA w jądrze komórkowym – rysuje chromosom metafazowy – podaje przykłady komórek haploidalnych i komórek diploidalnych</p>	<p>– charakteryzuje elementy jądra komórkowego – charakteryzuje budowę chromosomu metafazowego</p>	<p>– dowodzi, iż komórki eukariotyczne zawierają różną liczbę jąder komórkowych – wyjaśnia różnicę między heterochromatyną a euchromatyną – uzasadnia znaczenie upakowania DNA w jądrze komórkowym</p>
<p>5. Cytoplazma – wewnętrzne środowisko komórki</p>	<p>– potrafi wymienić najważniejsze funkcje cytoplazmy</p>	<p>– omawia skład i znaczenie cytozolu – wymienia elementy cytoszkieletu i ich funkcje – identyfikuje ruchy cytozolu – charakteryzuje budowę i rolę siateczki śródplazmatycznej – charakteryzuje budowę i rolę rybosomów, aparatu</p>	<p>– omawia ruchy cytozolu – wyjaśnia, na czym polega funkcjonalne powiązanie między rybosomami, siateczką śródplazmatyczną, aparatem Golgiego a błoną komórkową</p>	<p>– porównuje elementy cytoszkieletu pod względem budowy, funkcji i rozmieszczenia – porównuje siateczkę śródplazmatyczną szorstką z siateczką śródplazmatyczną gładką</p>	<p>– rozpoznaje elementy cytoszkieletu – przeprowadza samodzielnie doświadczenie obserwacji ruchów cytozolu w komórkach moczarki kanadyjskiej</p>

		Golgiego i lizosomów			
6. Mitochondrium – centrum energetyczne komórki	– potrafi wskazać główną mitochondrium	– uzasadnia rolę mitochondriów jako centrów energetycznych	– charakteryzuje budowę mitochondriów	– wyjaśnia, od czego zależy liczba i rozmieszczenie mitochondriów w komórce	– wyjaśnia, dlaczego mitochondria i plastydy nazywa się organellami półautonomicznym
IV. METABOLIZM					
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	– wyjaśnia, na czym polega komplementarność anabolizmu i katabolizmu – podaje przykłady szlaków i cykli metabolicznych – wyjaśnia mechanizmy i znaczenie cyklu ATP–ADP	– 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 jest produkowane ATP	– wykazuje związek między zapotrzebowaniem na ATP a wzmożoną aktywnością fizyczną
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 – wyjaśnia udział temperatury i pH w katalizie enzymatycznej – wie, jakie znaczenia mają enzymy – umie podać zastosowania enzymów	– wyjaśnia udział enzymów w obniżaniu energii aktywacji reakcji – wyjaśnia mechanizm reakcji enzymatycznej – zna znaczenie pojęć <i>specyficzność substratowa</i> i <i>katalizowana reakcja</i> – omawia na przykładach wpływ temperatury i pH na enzymy – zna rodzaje inhibicji enzymatycznej – wymienia mechanizmy regulacji aktywności	– objaśnia na schemacie udział enzymów w obniżaniu energii aktywacji – tłumaczy mechanizm reakcji enzymatycznej o wpływ stężenia substratu na jej szybkość – wyjaśnia mechanizm inhibicji niekompetycyjnej i kompetycyjnej – wyjaśnia na przykładzie mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego – omawia na przykładach	– samodzielnie planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność amylaz w proszkach do prania – w dostępnych źródłach wyszukuje inne niż podane zastosowania enzymów i przygotowuje prezentację

			enzymatycznej w komórce – podaje przykłady wykorzystania enzymów – przeprowadza doświadczenie dotyczące wpływu temperatury na aktywność katalazy	znaczenie enzymów	
3. Oddychanie komórkowe	– podaje znaczenie pojęcia oddychanie tlenowe – wymienia rodzaje oddychania komórkowego – zna podstawowe substraty i produkty oddychania komórkowego – zna istotę zachodzenia oddychania tlenowego	– podaje różnicę pomiędzy oddychaniem tlenowym i beztlenowym – wymienia etapy oddychania tlenowego – wskazuje miejsce produkcji ATP – zna sumaryczny zysk oddychania tlenowego	– omawia etapy oddychania tlenowego i podaje ich komórkową lokalizację – omawia budowę mitochondrium – wskazuje niektóre substraty i produkty oddychania tlenowego – podaje bilans energetyczny oddychania tlenowego	– przedstawia przebieg oddychania tlenowego wraz z bilansem energetycznym każdego z etapów – wymienia substraty i produkty każdego z etapów oddychania tlenowego – umie wyliczyć i objaśnić zysk netto oddychania komórkowego	– wyjaśnia związek budowy mitochondriów z przebiegiem oddychania tlenowego – przygotowuje poster obrazujący przebieg kolejnych etapów oddychania tlenowego
4. Oddychanie beztlenowe i fermentacja	– dzieli organizmy na tlenowe i beztlenowe – podaje znaczenie pojęcia fermentacja	– podaje przykłady organizmów tlenowych, beztlenowych – wymienia fermentację jako rodzaj oddychania beztlenowego – wyjaśnia znaczenie fermentacji mlekowej	– wyjaśnia różnicę pomiędzy oddychaniem beztlenowym a fermentacją – omawia przebieg i znaczenie fermentacji mlekowej – określa różnice w bilansie energetycznym pomiędzy procesami tlenowymi i beztlenowymi	– podaje przebieg oddychania beztlenowego i jego znaczenie – porównuje mechanizm oddychania w komórkach włókna mięśniowego w warunkach tlenowych i beztlenowych – przedstawia i porównuje zysk energetyczny oddychania tlenowego, beztlenowego i fermentacji	– wyjaśnia i przedstawia związek oddychania beztlenowego w obiegu pierwiastków w przyrodzie – w dostępnych źródłach wyszukuje informacje na temat innych rodzajów fermentacji i ich zastosowań – przygotowuje referat
5. Inne procesy metaboliczne	– wymienia składniki pożywiania, które stanowią źródło energii – zna rolę glikogenu w	– wyjaśnia udział składników odżywczych jako substratów dla oddychania komórkowego	– omawia drogi włączania składników odżywczych do oddychania komórkowego	– wyjaśnia związek oddychania komórkowego z glikogenolizą, glukoneogenezą i β -	– w dostępnych źródłach znajduje informację na temat cyklu Corich i wyjaśnia jego biologiczne

	metabolizmie glukozy	<ul style="list-style-type: none"> – podaje istotę glikogenolizy – definiuje pojęcie <i>glukoneogeneza</i> i podaje rodzaje tkanek, dla których ma ona kluczowe znaczenie – podaje znaczenie kwasów tłuszczowych jako substratu energetycznego 	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia substraty dla glukoneogenezy – wyjaśnia istotę β-oksydacji kwasów tłuszczowych 	<ul style="list-style-type: none"> oksydacją kwasów tłuszczowych – podaje lokalizację procesów metabolicznych (glukoneogeneza, glikogenoliza, β-oksydacja kwasów tłuszczowych) – omawia skutki zaburzeń glikogenolizy i β-oksydacji kwasów tłuszczowych 	<ul style="list-style-type: none"> znaczenie – tworzy mapę mentalną obrazującą związek glikogenolizy, glukoneogenezy i β-oksydacji kwasów tłuszczowych z oddychaniem komórkowym
V. PODZIAŁY KOMÓRKOWE					
1. Przebieg cyklu komórkowego	– wymienia rodzaje podziałów komórki	– wymienia etapy cyklu komórkowego	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje etapy cyklu komórkowego – wyjaśnia rolę interfazy w cyklu życiowym komórki 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje schemat przedstawiający ilość DNA i chromosomów w poszczególnych etapach cyklu komórkowego – charakteryzuje poszczególne etapy interfazy 	– omawia znaczenie amitozy i endomitazy
2. Mitoza	– wskazuje znaczenie mitozy	– wymienia etapy mitozy	– charakteryzuje przebieg poszczególnych etapów mitozy	<ul style="list-style-type: none"> – ilustruje poszczególne etapy mitozy – określa znaczenie wrzeciona kariokinetycznego 	– charakteryzuje sposób formowania wrzeciona kariokinetycznego w komórce roślinnej i zwierzęcej
3. Programowana śmierć komórki	– podaje znaczenie pojęcia <i>programowana śmierć komórki</i>	– wymienia etapy apoptozy	– wyjaśnia, na czym polega programowana śmierć komórki	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje poszczególne etapy programowanej śmierci komórki – określa skutki zaburzeń cyklu komórkowego 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia mechanizm transformacji nowotworowej – wymienia czynniki wywołujące transformację nowotworową

4. Mejoza	– wskazuje znaczenie mejozy	– wymienia etapy mejozy	– charakteryzuje przebieg poszczególnych etapów mejozy	– ilustruje poszczególne etapy mejozy – określa znaczenie wrzeciona kariokinetycznego – wyjaśnia znaczenie zjawiska <i>crossing-over</i>	– porównuje przebieg oraz znaczenie mitozy i mejozy – porównuje przebieg i znaczenie cytokinezy u roślin i zwierząt
-----------	-----------------------------	-------------------------	--	--	--