

Plan wynikowy z wymaganiami edukacyjnymi przedmiotu biologia dla klasy I szkoły ponadpodstawowej
Beata Jakubik, Renata Szymańska

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 wysokotłuszczowej – 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 glikogenezą, 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
-----------	-----------------------------	-------------------------	--	--	--

**Plan wynikowy z wymaganiami edukacyjnymi przedmiotu biologia dla klasy II szkoły ponadpodstawowej
w zakresie podstawowym**

Temat	Ocena dopuszczająca Uczeń:	Ocena dostateczna Uczeń:	Ocena dobra Uczeń:	Ocena bardzo dobra Uczeń:	Ocena celująca Uczeń:
I. BUDOWA I FUNKCJONOWANIE ORGANIZMU CZŁOWIEKA					
1. Hierarchiczna struktura ciała człowieka	– nazywa poziomy organizacji budowy ciała zwierząt; – klasyfikuje tkanki zwierzęce; – omawia budowę i rolę tkanki nabłonkowej; – omawia budowę i funkcje tkanki łącznej; – omawia budowę chrzęstnej i kostnej; – charakteryzuje budowę osocza oraz elementów morfotycznych krwi; – omawia ogólne cechy	– rozpoznaje tkankę nabłonkową na podstawie obrazu mikroskopowego; – dzieli tkanki nabłonkowe na podstawie liczby warstw komórek, kształtu komórek i pełnionych funkcji; – wyjaśnia kryteria podziału tkanki łącznej; – wymienia przykłady tkanek łącznych właściwych, podporowych i płynnych; – rozpoznaje tkanki łączne na podstawie	– charakteryzuje nabłonki pod względem budowy, roli i występowania; – charakteryzuje tkanki łączne właściwe pod względem budowy, roli i występowania; – porównuje rodzaje tkanek chrzęstnych i kostnych pod względem budowy i miejsca występowania; – porównuje elementy morfotyczne krwi pod względem funkcji; – porównuje tkankę	– wymienia funkcje gruczołów; – rysuje tkankę nabłonkową na podstawie obrazu mikroskopowego; – wymienia cechy charakterystyczne i funkcje limfy; – rysuje tkanki łączne i mięśniowe na podstawie obrazu mikroskopowego; – wymienia funkcje komórek glejowych; – omawia sposób przekazywania impulsu nerwowego.	– określa pochodzenie tkanki nabłonkowej; – uzasadnia na przykładach współzależność budowy i funkcji tkanek nabłonkowych; – określa pochodzenie tkanki łącznej; – uzasadnia na przykładach współzależność budowy i funkcji tkanek łącznych; – określa pochodzenie tkanki mięśniowej; – uzasadnia na przykładach współzależność

	<p>budowy tkanki mięśniowej;</p> <p>– omawia budowę i rolę elementów tkanki nerwowej.</p>	<p>obrazu mikroskopowego;</p> <p>– wyjaśnia kryteria podziału tkanki mięśniowej;</p> <p>– wymienia przykłady tkanki mięśniowej gładkiej, poprzecznie prążkowanej serca oraz poprzecznie prążkowanej szkieletowej;</p> <p>– omawia budowę i działanie synapsy.</p>	<p>mięśniową gładką, poprzecznie prążkowaną serca oraz poprzecznie prążkowaną szkieletową pod względem budowy i sposobu funkcjonowania;</p> <p>– wyróżnia typy synaps;</p> <p>– rozróżnia włókna rdzenne i bezrdzenne.</p>		<p>budowy i funkcji tkanek mięśniowych;</p> <p>– określa pochodzenie tkanki nerwowej;</p> <p>– uzasadnia na przykładach współzależność budowy i funkcji tkanki nerwowej.</p>
2. Narządy i ich układy w organizmie człowieka	<p>– wymienia układy narządów budujących ciało człowieka;</p> <p>– interpretuje pojęcie <i>homeostaza</i>.</p>	<p>– definiuje pojęcia: <i>narząd, układ narządów</i>;</p> <p>– przedstawia mechanizm homeostazy.</p>	<p>– wyróżnia układy narządów budujących ciało człowieka;</p> <p>– przedstawia podstawowe czynniki wpływające na utrzymanie homeostazy.</p>	<p>– charakteryzuje funkcje układów budujących ciało człowieka;</p> <p>– analizuje schemat mechanizmu homeostazy;</p> <p>– analizuje wpływ czynników zakłócających homeostazę.</p>	<p>– uzasadnia wpływ parametrów ustrojowych na zachowanie homeostazy;</p> <p>– wyjaśnia na przykładach sprzężenie zwrotne ujemne i dodatnie.</p>
3. Rola składników odżywczych w funkcjonowaniu organizmu	<p>– zna podstawowe składniki odżywcze;</p> <p>– rozumie potrzebę dostarczania odpowiedniej ilości składników odżywczych jako podstawy do prawidłowego funkcjonowania organizmu.</p>	<p>– wymienia główne typy składników odżywczych i podaje ich źródła pokarmowe;</p> <p>– wskazuje pokarmy zwierzęce jako źródło pełnowartościowego białka;</p> <p>– wie, co to jest błonnik pokarmowy;</p> <p>– rozumie zagrożenia wynikające z niedoboru składników odżywczych.</p>	<p>– omawia funkcje składników odżywczych w organizmie;</p> <p>– wyjaśnia różnicę między białkami pełnowartościowymi a niepełnowartościowymi;</p> <p>– tłumaczy, co to są kwasy NNKT;</p> <p>– omawia fizjologiczną rolę błonnika pokarmowego;</p>	<p>– podaje konkretne przykłady związków należących do głównych składników odżywczych i wyjaśnia ich rolę;</p> <p>– wymienia aminokwasy egzogenne;</p> <p>– wymienia kwasy NNKT i wyjaśnia ich rolę;</p> <p>– podaje skład błonnika pokarmowego i wymienia produkty z najwyższą jego zawartością.</p>	<p>– oblicza kaloryczność dobowej diety;</p> <p>– przygotowuje prezentację multimedialną na temat fizjologicznej roli kwasów omega 3, omega 6 i omega 9.</p>

			– wie, co to jest zapotrzebowanie energetyczne organizmu.		
4. Rola witamin i minerałów w diecie	– zna ogólną rolę witamin; – wymienia przykłady witamin i niezbędnych minerałów; – rozumie konieczność dostarczania do organizmu odpowiedniej ilości wody.	– dokonuje podziału witamin na rozpuszczalne w wodzie i w tłuszczach; – wymienia makro- i mikroelementy; – wymienia przykłady funkcji witamin i makroelementów; – zna rolę wody w organizmie; – wie, czym są suplementy diety.	– omawia rolę witamin w procesach fizjologicznych organizmu; – tłumaczy znaczenie makro- i mikroelementów w reakcjach fizjologicznych; – tłumaczy rolę wody w organizmie i omawia ją na przykładach; – podaje definicję suplementów diety.	– tłumaczy skutki niedoboru i nadmiaru wszystkich witamin diecie; – objaśnia na konkretnych przykładach rolę mikro- i makroelementów w metabolizmie komórkowym i podaje skutki ich niedoborów; – tłumaczy rolę w wody w metabolizmie komórkowym w odniesieniu do jej cech fizykochemicznych; – tłumaczy zasadność stosowania suplementów diety i ich wpływ na zdrowie człowieka.	– przygotowuje poster dotyczący aktualnego rynku suplementów diety w Polsce i na świecie (dane liczbowe, tabele, grafy będące własnym opracowaniem materiałów pochodzących m.in. z internetu).
5. Zasady zdrowego żywienia	– zna podstawowe zasady zrównoważonego żywienia.	– wymienia zasady zrównoważonego żywienia.	– stosuje zasady zrównoważonego żywienia w praktyce.	– jest świadomy wpływu prawidłowego odżywiania oraz aktywności fizycznej na prawidłowy rozwój człowieka; – umie skomponować dietę adekwatną do zapotrzebowania energetycznego organizmu.	– przygotowuje interaktywny model piramidy zdrowego żywienia; – wykazuje nieprawidłowości w dostępnych jadłospisach i umie je skorygować.
6. Budowa i funkcje układu pokarmowego	– wymienia w kolejności elementy układu	– wskazuje na schemacie części układu	– omawia budowę elementów przewodu	– objaśnia związek budowy odcinków	– przygotowuje prezentację multimedialną

	<p>pokarmowego; – zna rolę żołądka i jelit.</p>	<p>pokarmowego; – omawia różnice w użębieniu mlecznym i stałym i wie, w jaki sposób powstaje próchnica; – wymienia podstawowe funkcje elementów przewodu pokarmowego.</p>	<p>pokarmowego i zna ich funkcje i lokalizację; – podaje funkcje śliny, soku żołądkowego i jelitowego; – zna pojęcie <i>mikrobiomjelitowy</i>.</p>	<p>przewodu pokarmowego z pełnioną przez nie funkcją; – omawia szczegółowo budowę ściany żołądka i jelita cienkiego; – objaśnia znaczenie fizjologiczne mikrobiomu jelitowego.</p>	<p>dotyczącą mikrobiomu jelitowego.</p>
<p>7. Dodatkowe narządy układu pokarmowego. Trawienie i wchłanianie substancji odżywczych</p>	<p>– rozumie, że dostarczane pokarmy są trawione i wchłanianie w układzie pokarmowym; – wskazuje na schemacie (modelu) wątrobę i trzustkę.</p>	<p>– zna rolę wątroby i trzustki; – podaje przykładowe funkcje wątroby; – rozumie istotę trawienia i wchłaniania składników pokarmowych; – podaje przykłady enzymów trawiennych; – bierze udział w doświadczeniu dotyczącym warunków trawienia skrobi.</p>	<p>– omawia budowę trzustki i wątroby; – tłumaczy, na czym polega trawienie pokarmów i podaje, w jakich odcinkach zachodzi; – wyjaśnia istotę i podaje miejsce wchłaniania składników pokarmowych; – omawia funkcję żółci; – zna poszczególne klasy enzymów trawiennych; – wyjaśnia ogólną różnicę dotyczącą trawienia i wchłaniania białek, węglowodanów i tłuszczu; – wykonuje doświadczenie dotyczące warunków trawienia skrobi.</p>	<p>– zna konkretne enzymy i związki, za których trawienie odpowiadają; – uzasadnia, że wątroba to narząd wielofunkcyjny; – podaje miejsce ich wytwarzania oraz miejsce działania; – określa rodzaj składników odżywczych danego pokarmu i podaje miejsca ich trawienia; – omawia proces trawienia i wchłaniania tłuszczów i rolę kwasów żółciowych; – planuje i samodzielnie przeprowadza doświadczenie dotyczące warunków trawienia skrobi.</p>	<p>– przygotowuje animację komputerową obrazującą proces trawienia i wchłaniania (białka, tłuszcze, węglowodany).</p>
<p>8. Zaburzenia</p>	<p>– zna przykłady chorób</p>	<p>– podaje przykłady</p>	<p>– omawia choroby</p>	<p>– dzieli choroby układu</p>	<p>– dokonuje interpretacji</p>

<p>funkcjonowania układu pokarmowego oraz jego profilaktyka</p>	<p>układu pokarmowego; – wie, jakie czynniki prowadzą do otyłości; – rozumie znaczenie profilaktyki układu pokarmowego.</p>	<p>chorób układu pokarmowego i omawia wybrane z nich; – wymienia czynniki ryzyka otyłości; – podaje przykład choroby związanej z zaburzeniami odżywiania; – wymienia podstawowe zasady higieny i profilaktyki układu pokarmowego.</p>	<p>(przyczyny, podłoże, leczenie) przewodu pokarmowego; – wyjaśnia rolę ośrodka głodu i sytości; – umie wyliczyć i wie, czym jest BMI; – podaje przyczyny otyłości, anoreksji i bulimii oraz metody ich leczenia; –wymienia podstawowe badania diagnostyczne układu pokarmowego; – jest świadomy istoty działań profilaktycznych.</p>	<p>pokarmowego na bakteryjne, wirusowe oraz pasożytnicze i je omawia; – uzasadnia rolę ośrodka głodu i sytości; – zna podłoże otyłości i chorób wynikających z zaburzeń trawienia; – rozumie, jakie informacje dotyczące stanu układu pokarmowego można uzyskać, wykonując morfologię krwi oraz badanie moczu i kału; – zna zasady i cel przeprowadzania USG, gastrokopii i kolonoskopii; – wymienia tomografię komputerową i rezonans magnetyczny jako metody obrazowe układu pokarmowego.</p>	<p>przykładowych badań morfologicznych; – przygotowuje prezentację multimedialną na temat innych metod diagnostycznych układu pokarmowego (podstawy fizyczne, zastosowania, wady, zalety itp.).</p>
---	---	---	---	---	---

<p>9. Budowa i funkcje układu odpornościowego</p>	<ul style="list-style-type: none"> – rozumie znaczenie układu odpornościowego w zachowaniu zdrowia; – podaje przykłady elementów wchodzących w skład układu odpornościowego; – wie, co znaczy pojęcie <i>odporność</i>; – rozumie znaczenie szczepień ochronnych. 	<ul style="list-style-type: none"> – zna pojęcia <i>antygen</i> i <i>odpowiedź immunologiczna</i>; – wymienia narządy limfatyczne; – wskazuje z listy komórki odpornościowe; – zna pojęcie <i>przeciwciało</i>; – podaje przykłady różnych rodzajów odporności swoistej i nieswoistej; – rozumie istotę szczepień i przebytych chorób w nabywaniu odporności; – wie, co to jest konflikt serologiczny i w jakich warunkach występuje. 	<ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady antygenów; – wskazuje na schemacie narządy limfatyczne i podaje ich funkcje; – wymienia główne rodzaje komórek odpornościowych; – omawia budowę i funkcje przeciwciał; – wymienia i omawia substancje opornościowe (cytokiny, białka ostrej fazy); – dokonuje podziału odporności na nieswoistą i swoistą oraz opisuje przykłady każdej z nich; – zna cechy charakterystyczne i znaczenie odczynu zapalnego; – rozumie istotę odporności swoistej i omawia udział w tym rodzaju odporności limfocytów T i B; – dzieli odporność swoistą na czynną i bierną oraz podaje przykłady; – rozumie istotę obecności autoantygenów i ich znaczenie w przypadku 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia związek rozproszenia elementów układu odpornościowego z pełnioną przez niego funkcją; – wyjaśnia rolę poszczególnych rodzajów komórek odpornościowych w reakcji odpornościowej; – omawia budowę przeciwciała i zna klasy przeciwciał; – klasyfikuje podany mechanizm do odporności swoistej lub nieswoistej; – omawia proces fagocytozy i wymienia komórki fagocytujące; – wyjaśnia rolę limfocytów B i T; – dzieli odporność na humoralną i komórkową; – podaje przykłady odporności swoistej czynnej i biernej; – wyjaśnia udział układu odpornościowego w transplantacji; – wyjaśnia, na czym polega i kiedy stosuje się immunosupresję; – wyjaśnia rolę przeciwciał anty-D 	<ul style="list-style-type: none"> – wykonuje prosty model przeciwciała; – przygotowuje referat na temat funkcji poszczególnych klas przeciwciał; – przygotowuje referat na temat przeciwciał monoklonalnych; – przygotowuje prezentację na temat transplantacji w Polsce (dane statystyczne, problemy, sukcesy itd.).
---	---	--	--	---	--

			transplantacji; – wyjaśnia, w jakich sytuacjach dochodzi do konfliktu serologicznego i jak można mu zapobiec.	w konflikcie serologicznym.	
10. Zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego i ich profilaktyka	– rozumie, że zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego prowadzą do poważnych chorób; – wie, że alergia wiąże się nieprawidłowym działaniem układu odpornościowego; – podaje przyczyny alergii, wymienia znane alergeny.	– wymienia choroby związane z zaburzeniami funkcjonowania układu odpornościowego; – zna przykład choroby autoimmunizacyjnej; – zna podłoże i czynniki ryzyka zakażenia wirusem HIV.	– tłumaczy, w jaki sposób dochodzi do autoagresji; – omawia mechanizm, rodzaje alergii i zna sposoby jej leczenia; – podaje przykłady i omawia zespoły pierwotnego i wtórnego niedoboru odporności; – omawia czynniki ryzyka HIV i AIDS.	– wyjaśnia rolę układu odpornościowego w chorobach nowotworowych; – omawia działanie Herceptyny; – analizuje przyczyny chorób autoimmunizacyjnych; – rozumie różnicę między chorym na AIDS a nosicielem wirusa HIV.	– przygotowuje plakat dotyczący HIV i AIDS (przyczyny, drogi narażenia, zapobiegania, zestawienia statystyczne itp.).
11. Wymiana gazowa	– wymienia elementy układu oddechowego; – wyróżnia górne i dolne drogi oddechowe; – wymienia funkcje poszczególnych elementów układu oddechowego; – rozróżnia wymianę gazową i oddychanie	– omawia funkcje głośni i nagłośni; – omawia związek między budową a funkcją płuc; – porównuje mechanizm wdechu z mechanizmem wydechu; – omawia rolę krwi w transporcie gazów	– wyjaśnia zależności między budową poszczególnych odcinków układu oddechowego a ich funkcjami; – wskazuje lokalizację ośrodka oddechowego; – charakteryzuje rolę	– wymienia czynniki decydujące o wysokości i natężeniu głosu; – uzasadnia związek między budową a rolą hemoglobiny w transporcie gazów; – porównuje wiązanie tlenu przez hemoglobinę	– wyjaśnia, na czym polega różnica w budowie krtani kobiety i krtani męczyzny; – przewiduje skutki wpływu zbyt niskiego i zbyt wysokiego ciśnienia na prawidłowe funkcjonowanie organizmu;

	<p>komórkowe;</p> <ul style="list-style-type: none"> – opisuje proces wymiany gazowej; – wymienia mięśnie uczestniczące w wentylacji płuc; – wymienia czynniki wpływające na liczbę oddechów; – wymienia czynniki wpływające na jakość wdychanego powietrza; – wymienia główne przyczyny chorób układu oddechowego; – wymienia choroby układu oddechowego. 	<p>oddechowych;</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia przyczyny dużego zapotrzebowania mięśni na tlen; – klasyfikuje rodzaje zanieczyszczeń powietrza; – charakteryzuje choroby układu oddechowego; – wskazuje sposoby zapobiegania chorobom układu oddechowego; – omawia skutki palenia tytoniu. 	<p>opłucnej;</p> <ul style="list-style-type: none"> – porównuje składy powietrza: atmosferycznego, pęcherzykowego i wydychanego; – wskazuje czynniki decydujące o stopniu wysycenia hemoglobiny tlenem; – wymienia postacie, w jakich transportowany jest dwutlenek węgla; – wyjaśnia znaczenie mioglobiny w mięśniach; – wyjaśnia zależność między występowaniem chorób dróg oddechowych a stanem wdychanego powietrza; – omawia sposoby na uniknięcie chorób układu oddechowego. 	<p>i mioglobinę;</p> <ul style="list-style-type: none"> – omawia mechanizm regulacji częstości oddechów; – omawia związek między ciśnieniem atmosferycznym a wymianą gazową; – przewiduje skutki chorób układu oddechowego; – omawia sposoby diagnozowania i leczenia chorób układu oddechowego. 	<ul style="list-style-type: none"> – wskazuje zależność między sprawnością ruchową a pojemnością płuc; – uzasadnia rolę diagnostyki w leczeniu chorób układu oddechowego.
12. Budowa układu krwionośnego	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia elementy układu krążenia; – porównuje tętnice z żyłami pod względem budowy i pełnionych funkcji; – rozróżnia krwiobieg duży i krwiobieg mały; – wymienia cechy charakterystyczne serca człowieka; 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, jaką rolę odgrywają zastawki w żyłach; – rozróżnia typy sieci naczyń krwionośnych; – rozróżnia rodzaje naczyń krwionośnych; – omawia przepływ krwi w krwiobiegu dużym i małym; – rozróżnia zastawki 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia związek między budową naczyń krwionośnych a ich funkcjami; – porównuje krwiobieg duży z małym pod względem pełnionych funkcji; – wyjaśnia rolę zastawek w funkcjonowaniu serca; – wyjaśnia znaczenie 	<ul style="list-style-type: none"> – charakteryzuje typy sieci naczyń krwionośnych; – analizuje sposób przepływu krwi w żyłach; – omawia budowę układu przewodzącego serca; – omawia różnicę w wartości ciśnienia skurczowego i rozkurczowego; – wymienia etapy krzepnięcia krwi; 	<ul style="list-style-type: none"> – charakteryzuje mechanizm regulacji pracy serca; – dokonuje pomiaru tętna; – interpretuje wyniki pomiarów tętna i ciśnienia krwi; – przewiduje skutki krzepnięcia krwi wewnątrz naczyń; – wyjaśnia zasady

	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia elementy i funkcje układu limfatycznego; – wymienia choroby układu krwionośnego i ich główne przyczyny. 	<ul style="list-style-type: none"> w sercu; – wymienia czynniki wpływające na przyspieszenie pracy serca; – wyjaśnia, czym jest tętno; – określa funkcje narządów wchodzących w skład układu limfatycznego; – charakteryzuje choroby układu krwionośnego. 	<ul style="list-style-type: none"> naczyń wieńcowych dla pracy serca; – charakteryzuje mechanizm automatyzmu serca; – charakteryzuje narządy układu limfatycznego; – wskazuje sposoby zapobiegania chorobom układu krwionośnego. 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje proces krzepnięcia krwi; – rozróżnia czynnik Rh; – porównuje układ krwionośny z układem limfatycznym; – omawia sposoby diagnozowania i leczenia chorób układu krwionośnego. 	<ul style="list-style-type: none"> transfuzji krwi; – uzasadnia, że układy krwionośny i limfatyczny stanowią integralną całość; – uzasadnia zależność między trybem życia a chorobami układu krążenia; – analizuje wyniki morfologii krwi; – uzasadnia rolę diagnostyki w leczeniu chorób układu krwionośnego.
13.Osmoregulacja i wydalanie	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: <i>wydalanie, defekacja</i>; – wymienia funkcje układu wydalniczego; – wymienia zbędne produkty metabolizmu; – nazywa etapy powstawania moczu; – wymienia składniki moczu ostatecznego; – wymienia najczęstsze choroby układu wydalniczego i ich przyczyny. 	<ul style="list-style-type: none"> – charakteryzuje narządy układu wydalniczego; – omawia budowę anatomiczną nerki; – wymienia drogi wydalania zbędnych produktów przemiany materii; – wymienia miejsca powstawania moczu pierwotnego i moczu ostatecznego; – wymienia cechy moczu zdrowego człowieka; – wymienia składniki zawarte w moczu, które mogą wskazywać na chorobę lub uszkodzenie nerek; – przedstawia zasady 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia rolę układu wydalniczego w utrzymaniu homeostazy; – omawia budowę i funkcje nefronu; – opisuje etapy powstawania moczu; –porównuje mocz pierwotny z ostatecznym pod względem ilości i składu; – wymienia czynniki wpływające na objętość wydalanego moczu; – charakteryzuje najczęstsze choroby układu wydalniczego; – opisuje znaczenie dializy; – omawia niewydolność 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia mechanizm wydalania moczu; – analizuje regulację objętości wydalanego moczu; – analizuje wpływ hormonów na funkcjonowanie nerek; – uzasadnia znaczenie badań moczu w diagnostyce chorób nerek; – rozpoznaje objawy chorób układu wydalniczego; – omawia sposoby diagnozowania chorób układu wydalniczego; – wyjaśnia, na czym polegają hemodializa i dializa otrzewnowa. 	<ul style="list-style-type: none"> – charakteryzuje wewnątrzwydzielniczą funkcję nerek; – uzasadnia rolę układu wydalniczego w utrzymaniu homeostazy; – uzasadnia moralne aspekty transplantacji nerek; – uzasadnia rolę diagnostyki w leczeniu chorób układu wydalniczego.

		higieny układu wydalniczego.	nerek jako chorobę współczesnego świata.		
14. Budowa i funkcje układu hormonalnego	<ul style="list-style-type: none"> – zna pojęcie <i>hormon</i>; – wymienia przykłady hormonu i gruczołu dokrewnego; – wie, jakie jest działanie insuliny; – zna czynniki ryzyka rozwoju cukrzycy typu II. 	<ul style="list-style-type: none"> – wskazuje na schemacie lokalizację wybranych gruczołów dokrewnych; – rozumie, że wydzielanie hormonów podlega kontroli ze strony układu nerwowego; – rozumie ogólną istotę sprzężenia zwrotnego ujemnego i wie, jakie hormony działają na tej zasadzie; – wyjaśnia ogólną istotę działania przeciwnego insuliny i glukagonu; – rozumie, kiedy stężenie glukozy wzrasta, a kiedy maleje; – zna dwa typy cukrzycy. 	<ul style="list-style-type: none"> – dokonuje klasyfikacji hormonów na podstawie miejsca działania i podaje ich przykłady; – zna istotę kontroli wydzielania hormonów na osi podwzgórze– przysadka– gruczoł dokrewny; – omawia mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego na przykładzie kortyzolu; – omawia na schemacie mechanizm antagonicznego działania insuliny, glukagonu, kalcytoniny i parathormonu; – omawia różnicę między cukrzycą typu I i II. 	<ul style="list-style-type: none"> – klasyfikuje hormony ze względu na budowę i podaje przykłady; – omawia na przykładzie mechanizm kontroli wydzielania hormonów na osi podwzgórzowo-przysadkowej; – tłumaczy fizjologiczną rolę sprzężenia zwrotnego ujemnego; – wyjaśnia fizjologiczną istotę przeciwnego działania hormonów w utrzymaniu homeostazy organizmu; – rozumie różnice między oboma typami cukrzycy; – jest świadomy czynników ryzyka cukrzycy typu II; – wyjaśnia rolę insulinoterapii w leczeniu cukrzycy typu I i II. 	<ul style="list-style-type: none"> – opracowuje w formie graficznej dane dotyczące statystyk związanych z cukrzycą (zachorowania, śmiertelność, leczenie, hospitalizacja itd.) i prezentuje je na forum klasy.
15. Fizjologiczna rola hormonów	<ul style="list-style-type: none"> – rozumie, że homeostaza organizmu zależy od działania hormonów; – wskazuje przykład fizjologicznego działania 	<ul style="list-style-type: none"> – zna ogólne fizjologiczne działanie hormonów w kontroli wzrostu i w reakcjach na stres; 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia podstawowe fizjologiczne działanie hormonów i skutki zmian w ich poziomie; – tłumaczy, w jaki sposób 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia mechanizm reakcji stresowych; – omawia zmiany dobowe wydzielania melatoniny i jej udział w kontroli 	<ul style="list-style-type: none"> – przygotowuje prezentację multimedialną na temat niedoczynności i nadczynności tarczycy (niedoczynności wrodzona,

	hormonów.	– podaje przykłady skutków niedoboru i nadmiaru wybranych hormonów (trzustki, tarczycy, nadnerczy).	hormony wpływają na tempo wzrostu i metabolizm; – wymienia hormony biorące udział w reakcji na stres; – zna funkcje melatoniny; – wie, do czego prowadzi niedoczynność i nadczynności gruczołów dokrewnych.	rytmu dobowego; – przyporządkowuje objawy choroby będącej efektem niedoboru lub nadmiaru hormonu do określonego hormonu.	diagnostyka, leczenie, zagrożenia itp.).
16.Regulacja nerwowa i budowa układu nerwowego	– definiuje pojęcia: <i>potencjał spoczynkowy, potencjał czynnościowy, bodziec progowy, bodziec podprogowy, bodziec nadprogowy, refrakcja, łuk odruchowy, odruch, stres</i> ; – wyróżnia synapsę hamującą i pobudzającą; – wymienia elementy i funkcje układu nerwowego; – wymienia elementy ośrodkowego układu nerwowego; – określa położenie elementów ośrodkowego układu nerwowego; – wymienia elementy chroniące struktury ośrodkowego układu	– wyjaśnia znaczenie pojęcia <i>pobudliwość nerwowa</i> ; – rozróżnia potencjał spoczynkowy i czynnościowy; – charakteryzuje synapsę hamującą i pobudzającą; – wymienia czynniki wpływające na szybkość przewodzenia impulsu; – omawia ogólną budowę układu nerwowego; – omawia rozwojowy i kliniczny podział mózgowia; – omawia rolę poszczególnych części mózgowia; – rozróżnia płaty i ośrodki w korze mózgowej;	– wyjaśnia, na czym polegają pobudliwość i przewodnictwo komórek nerwowych; – wyjaśnia znaczenie pompy sodowo-potasowej; – wyjaśnia, na czym polegają: polaryzacja, depolaryzacja i repolaryzacja; – charakteryzuje poszczególne części mózgowia; – podaje skład płynu mózgowo-rdzeniowego; – charakteryzuje funkcje płynu mózgowo-rdzeniowego; – omawia budowę i rolę opon mózgowia i opon rdzenia; – wyjaśnia przekazy-	– wyjaśnia, na czym polega okres refrakcji; • porównuje funkcjonowanie synapsy pobudzającej z funkcjonowaniem synapsy hamującej; – omawia wpływ czynników na szybkość przewodzenia impulsu nerwowego; – porównuje funkcje półkul mózgu; – porównuje mózg i rdzeń kręgowy pod względem budowy i pełnionych funkcji; – wyjaśnia znaczenie bariery krew–mózg; – omawia doświadczenia Iwana Pawłowa; – wyjaśnia, w jaki sposób	– wykazuje rolę neuroprzebieżników i ich receptorów w komunikacji wewnątrz układu nerwowego; – wyjaśnia proces przekazywania impulsów między komórkami; – wykazuje na przykładach funkcje mózgu jako głównego ośrodka kontrolno-integracyjnego organizmu; – wykazuje korelacje struktury i funkcji w obrębie układu nerwowego; – dowodzi, że depresja jest chorobą współczesnego świata; – analizuje fizjologiczne

	<p>nerwowego;</p> <ul style="list-style-type: none"> – wymienia elementy obwodowego układu nerwowego; – wymienia elementy łuku odruchowego; – wymienia cechy budowy poszczególnych części układu autonomicznego; – wymienia przykłady sytuacji wywołujących reakcję stresową; – wymienia następstwa długotrwałego stresu; – wymienia przyczyny depresji; – wylicza wpływ substancji psychoaktywnych na funkcjonowanie organizmu; – podaje przykłady chorób neurologicznych. 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia budowę rdzenia kręgowego; – porównuje położenie istoty szarej i istoty białej w mózgowiu i rdzeniu kręgowym; – omawia budowę nerwu; – rozróżnia nerwy czaszkowe i rdzeniowe; – charakteryzuje elementy łuku odruchowego; – wymienia przykłady odruchów warunkowych i bezwarunkowych; – rozróżnia somatyczny i autonomiczny układ nerwowy; – opisuje funkcje układu autonomicznego; – wyjaśnia, czym są emocje; – wylicza objawy stresu; – opisuje wpływ stresu na funkcjonowanie narządów; – opisuje wpływ substancji psychoaktywnych na funkcjonowanie organizmu. 	<p>wanie impulsu w łuku odruchowym;</p> <ul style="list-style-type: none"> – porównuje odruchy warunkowe z odruchami bezwarunkowymi; – klasyfikuje rodzaje odruchów; – wyjaśnia, na czym polega klasyczny odruch warunkowy; – omawia rodzaje pamięci; – porównuje część współczulną autonomicznego układu nerwowego z częścią przywspółczulną tego układu pod względem budowy i funkcji; – omawia przebieg reakcji stresowej; – opisuje neurologiczne podłoże depresji; – opisuje sposoby radzenia z uzależnieniami; – omawia sposoby diagnostyki i leczenia chorób neurologicznych. 	<p>powstaje instrumentalny odruch warunkowy;</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia znaczenia odruchów warunkowych w uczeniu się; – wyjaśnia sposób, w jaki przebiegają informacje przez różne rodzaje pamięci; – wyjaśnia, że obie części układu autonomicznego wykazują antagonizm czynnościowy; – dowodzi, że uzależnienie to choroba układu nerwowego; – wyjaśnia, na czym polega mechanizm powstawania uzależnienia; – porównuje wybrane choroby neurologiczne. 	<p>podłoże stresu;</p> <ul style="list-style-type: none"> – dowodzi, że długotrwały stres stanowi zagrożenie dla homeostazy; – wykazuje zagrożenia dla życia człowieka i dla społeczeństw wynikające z zaburzeń emocjonalnych; – uzasadnia konieczność rozwoju własnej osobowości; – wykazuje rolę diagnostyki w leczeniu chorób neurologicznych.
17. Narządy zmysłów	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia kryteria podziału receptorów; – wymienia elementy 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia podział receptorów; – wymienia funkcje 	<ul style="list-style-type: none"> – wskazuje funkcje receptorów; – określa funkcje 	<ul style="list-style-type: none"> – uzasadnia znaczenie widzenia dwuocznego; – analizuje przetwarzanie 	<ul style="list-style-type: none"> – określa rolę receptorów w kontakcie organizmu ze środowiskiem;

	<p>narządu wzroku;</p> <ul style="list-style-type: none"> – określa funkcje elementów narządu wzroku; – przedstawia drogę światła i impulsu nerwowego prowadzącą do powstania wrażeń wzrokowych; – wymienia przykłady chorób i wad wzroku; – wymienia podstawowe zasady higieny wzroku; – wymienia elementy narządu słuchu i równowagi i ich podstawowe funkcje; – wymienia funkcje narządów smaku i węchu. 	<p>aparatu ochronnego i ruchowego oka;</p> <ul style="list-style-type: none"> – omawia budowę anatomiczną gałki ocznej; – wymienia cechy obrazu powstającego na siatkówce; – wyjaśnia, na czym polega akomodacja oka; – wymienia przyczyny wad wzroku; – charakteryzuje sposoby korygowania wad wzroku; – rozróżnia ucho zewnętrzne, środkowe i wewnętrzne; – opisuje drogę fal dźwiękowych i impulsu nerwowego prowadzącą do powstania wrażeń słuchowych; – omawia budowę błędnika; – dowodzi szkodliwości hałasu; – wymienia pięć podstawowych smaków odczuwanych przez człowieka. 	<p>elementów gałki ocznej;</p> <ul style="list-style-type: none"> – porównuje pręciki z czopkami; – omawia mechanizm widzenia; – uzasadnia, że jaskra jest chorobą współczesnego świata; – charakteryzuje elementy narządu słuchu i równowagi pod względem budowy i pełnionych funkcji; – omawia powstawanie wrażeń słuchowych i funkcjonowanie ślimaka; – wyjaśnia zasadę działania narządu równowagi; – omawia higienę narządu słuchu; – omawia budowę narządów smaku i węchu. 	<p>informacji wzrokowej;</p> <ul style="list-style-type: none"> – charakteryzuje wybrane choroby wzroku; – omawia przyczyny, diagnostykę, leczenie i profilaktykę jaskry; – wykazuje, że receptory słuchu i równowagi to mechanoreceptory; – wyjaśnia, od czego zależy wysokość i natężenie dźwięku; – określa zakres częstotliwości dźwięku, na który reaguje ludzkie ucho; – wyjaśnia biologiczne znaczenie zmysłów smaku i węchu; – wykazuje związek między budową a funkcją narządów smaku i węchu. 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia przyczyny niekorzystnych doznań podczas ruchu w płaszczyźnie pionowej; – uzasadnia ewolucyjne znaczenie zmysłów smaku i węchu.
18. Układ ruchu	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia część czynną i bierną aparatu ruchu; – wymienia funkcje 	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznaje elementy szkieletu osiowego, szkie- 	<ul style="list-style-type: none"> – charakteryzuje połączenia kości; – rozpoznaje rodzaje 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia związek między budową kości a jej właściwościami 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia zmiany zachodzące w szkielecie podczas wzrostu i rozwoju

	<p>szkieletu; – podaje nazwy głównych kości tworzących szkielet człowieka; – wymienia rodzaje połączeń ścisłych i ruchomych kości; – wymienia elementy szkieletu osiowego i ich funkcje; – wymienia kości budujące klatkę piersiową; – nazywa odcinki kręgosłupa; – wymienia kości obręczy barkowej i miedniczej; – wymienia kości kończyn górnej i dolnej; – omawia budowę tkanek mięśniowych; – wyjaśnia, na czym polega antagonistyczne działanie mięśni; – wymienia źródła energii potrzebnej do skurczu mięśnia; – uzasadnia korzystne znaczenie ćwiczeń fizycznych dla zdrowia.</p>	<p>letu obręczy i kończyn; – opisuje strukturę kości długiej; – rozróżnia kości ze względu na ich kształt; – rozpoznaje typy połączeń kości na szkielecie i podaje ich przykłady; – omawia budowę stawu; – rozpoznaje kości trzewioczaszki i mózgowoczaszki; – rozpoznaje kości klatki piersiowej; – rozróżnia odcinki kręgosłupa; – rozpoznaje kości obręczy barkowej i miedniczej; – rozpoznaje kości kończyn górnej i dolnej; – rozpoznaje rodzaje tkanek mięśniowych; – rozpoznaje najważniejsze mięśnie szkieletowe; – określa funkcje mięśni szkieletowych wynikające z ich położenia; – omawia budowę sarkomeru; – wyjaśnia, na czym polega mechanizm</p>	<p>stawów; – omawia funkcje poszczególnych elementów budowy stawu; – charakteryzuje funkcje szkieletu osiowego; – wyjaśnia związek między budową czaszki a pełnionymi przez nią funkcjami; – porównuje budowę kończyny górnej z budową kończyny dolnej; – nazywa krzywizny kręgosłupa i określa ich znaczenie; – wykazuje związek budowy odcinków kręgosłupa z pełnioną przez nie funkcją; – wykazuje związek budowy kończyny z pełnioną przez nie funkcją; – wykazuje związek budowy tkanki mięśniowej z pełnioną przez nią funkcją; – analizuje kolejne etapy skurczu mięśnia; – przedstawia warunki prawidłowej pracy mięśni;</p>	<p>mechanicznymi; – porównuje różne rodzaje stawów ze względu na zakres wykonywanych ruchów i kształt powierzchni stawowych; – wskazuje różnice między budową czaszki noworodka a budową czaszki dorosłego człowieka; – rozpoznaje kręgi pochodzące z różnych odcinków kręgosłupa; – wskazuje elementy kręgu; – klasyfikuje żebra; – wyróżnia rodzaje mięśni ze względu na wykonywane czynności; – wyjaśnia, na czym polega synergistyczne działanie mięśni; – uzasadnia, że mięśnie szkieletowe mają budowę hierarchiczną; – określa rolę mioglobiny; – charakteryzuje działanie wybranych grup środków dopingujących; – omawia wpływ substancji dopingujących procesy fizjologiczne.</p>	<p>człowieka; – porównuje budowę szkieletu noworodka z budową szkieletu osoby dorosłej; – uzasadnia istnienie współzależności budowy fizycznej i chemicznej kości, posługując się przykładem (np. osteoporozy); – uzasadnia konieczność umiarkowanego pobudzania do pracy poszczególnych grup mięśniowych; – uzasadnia związki przyczynowo-skutkowe między układem ruchu a układem nerwowym i hormonalnym.</p>
--	--	--	--	---	--

		<p>powstawania skurczu mięśnia szkieletowego;</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, w jakich warunkach w mięśniach powstaje deficyt tlenowy; – wymienia środki dopingujące. 	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje przemiany biochemiczne zachodzące podczas długotrwałej pracy mięśnia; – opisuje przemiany kwasu mlekowego; – omawia pozytywne dla organizmu skutki aktywności fizycznej; – przewiduje skutki stosowania doping w sporcie. 		
19. Układ powłok ciała – skóra	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia naskórek jako wierzchnią warstwę skóry; – zna wytwory naskórka; – rozumie znacznie ochronne skóry; – podaje przykłady chorób skóry; – zna czynniki ryzyka nowotworów skóry. 	<ul style="list-style-type: none"> – podaje główne cechy budowy naskórka; – zna położenie skóry właściwej; – wymienia wytwory naskórka; – omawia udział skóry w odporności i utrzymaniu ciepłoty ciała; – wie, że witamina D jest syntetyzowana w skórze; – omawia wybraną chorobę skóry; – wymienia przyczyny i sposoby zapobiegania czerniakowi. 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia budowę naskórka i skóry właściwej; – porównuje funkcje gruczołów potowych, łojowych i mlekowych; – omawia budowę włosa; – wyjaśnia udział skóry w metabolizmie witaminy D; – wymienia dodatkowe funkcje skóry (czuciowe i wydzielnicze); – podaje przykłady i omawia choroby bakteryjne i wirusowe skóry; – omawia czynniki zwiększające ryzyko wystąpienia czerniaka. 	<ul style="list-style-type: none"> – wskazuje związek budowy warstw skóry z jej udziałem w mechanizmach odpornościowych; – tłumaczy, z czego wynikają różnice w kolorze skóry; – omawia budowę paznokcia; – wykazuje związek budowy anatomicznej skóry z każdą z pełnionych przez nią funkcji; – podaje przyczyny, objawy, metody zapobiegania i leczenia chorób skóry; – tłumaczy znaczenie badań profilaktycznych i przesiewowych w wypadku czerniaka. 	<ul style="list-style-type: none"> – przygotowuje referat na temat przyczyn rozstępów i cellulitu oraz sposobów ich leczenia; – przygotowuje prezentację multimedialną na temat sztucznej skóry i jej wykorzystania.

20. Układ rozrodczy męski	<ul style="list-style-type: none"> – rozumie rozmnażanie się jako istotę życia; – zna narządy rozrodcze męskie. 	<ul style="list-style-type: none"> – wskazuje na schemacie narządy płciowe męskie zewnętrzne i wewnętrzne; – omawia budowę plemnika. 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia funkcje narządów płciowych męskich wewnętrznych i zewnętrznych; – wykazuje związek cech budowy plemnika z jego funkcjami. 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia związek anatomiczno-funkcyjny narządów płciowych męskich; – tłumaczy pochodzenie i funkcje składników nasienia; – wyjaśnia termin <i>ejakulacja</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> – przygotowuje referat na temat wnętrza.
21. Budowa i funkcjonowanie żeńskiego układu rozrodczego. Gametogeneza	<ul style="list-style-type: none"> – zna narządy płciowe żeńskie; – rozumie przebieg cyklu menstruacyjnego; – zna metody antykoncepcyjne. 	<ul style="list-style-type: none"> – wskazuje na schemacie narządy płciowe żeńskie zewnętrzne i wewnętrzne; – omawia budowę jajnika; – zna ogólny przebieg faz cyklu menstruacyjnego; – rozumie, że cykl menstruacyjny jest regulowany hormonalnie; – wymienia metody antykoncepcyjne. 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia funkcje narządów płciowych żeńskich wewnętrznych i zewnętrznych; – zna ogólny przebieg oogenezy; – opisuje kolejne fazy cyklu macicznego i jajnikowego; – wyjaśnia rolę hormonów w regulacji cyklu płciowego; – omawia metody antykoncepcyjne. 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia związek anatomiczno-funkcyjny narządów płciowych żeńskich; – porównuje procesy spermatogenezy i oogenezy; – odnosi zmiany hormonów płciowych i przysadkowych do kolejnych faz cyklu menstruacyjnego; – tłumaczy, na czym polega hormonalna regulacja cyklu płciowego; – podaje różnice między cechami płciowymi pierwszo- i drugorzędowymi; – porównuje skuteczność dostępnych metod antykoncepcyjnych. 	<ul style="list-style-type: none"> – przygotowuje, przeprowadza wśród uczniów i opracowuje ankietę dotyczącą wiedzy na temat skuteczności metod antykoncepcyjnych.
22. Rozwój prenatalny człowieka	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia rozwój prenatalny od postnatalnego; 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia okres zarodkowy i płodowy rozwoju prenatalnego; 	<ul style="list-style-type: none"> – podaje czasowe przebiegi i najważniejsze zmiany okresu zarodkowego; 	<ul style="list-style-type: none"> – wskazuje na schemacie kolejne etapy zapłodnienia, 	<ul style="list-style-type: none"> – przygotowuje poster dotyczący bezpłodności i metod jej leczenia.

	<ul style="list-style-type: none"> – zna przebieg zapłodnienia; – rozumie rolę łożyska; – jest świadomy wpływu czynników zewnętrznych na rozwój prenatalny; – wskazujeUSG jaką jedną z metod diagnostyki prenatalnej. 	<ul style="list-style-type: none"> – zna pojęcia: <i>bruzdkowanie, gastrulacja, organogeneza</i>; – omawia budowę i funkcje łożyska; – wymienia błony płodowe; – omawia wpływ czynników biologicznych, chemicznych i fizycznych na okres prenatalny; – wymieniaetapy porodu; – dzieli badania diagnostyczne na inwazyjne i nieinwazyjne. 	<ul style="list-style-type: none"> wego i płodowego z uwzględnieniem przebiegu zapłodnienia; – wyjaśnia termin <i>bariera łożyskowa</i> i omawia jej znaczenie w kontekście wpływu czynników zewnętrznych; – podaje wskazania do przeprowadzania inwazyjnych badań diagnostycznych; – wyjaśnia, czym jest skala Apgar i po się ją stosuje. 	<ul style="list-style-type: none"> – na podstawie ryciny określa w przybliżeniu etap rozwoju prenatalnego, – omawia funkcje błon płodowych,; – omawia fazy porodu; – wyjaśnia, na czym polegają techniki wspomaganego rozrodu i tłumaczy, czym jest zapłodnienie <i>in vitro</i>. 	
23. Choroby i profilaktyka układu rozrodczego	<ul style="list-style-type: none"> – podaje przykład choroby przenoszonej drogą płciową; – rozumie znacznie badań profilaktycznych w ograniczeniu ryzyka chorób nowotworowych narządów płciowych. 	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia przykłady chorób przenoszonych drogą płciową oraz ich objawy i metody leczenia; – wymienia najczęstsze choroby nowotworowe układu rozrodczego człowieka; – wskazuje działania profilaktyczne ograniczające ryzyko chorób nowotworowych. 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia przyczyny biologiczne chorób przenoszonych drogą płciową; – wyjaśnia, co to są markery biochemiczne i markery nowotworowe; – omawia etapy rozwoju raka szyjki macicy; – rozumie istotę badań profilaktycznych. 	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia drobnoustroje będące przyczyną chorób wenerycznych; – wymienia czynniki ryzyka w wypadku raka jądra, prostaty, jajnika i szyjki macicy; – wskazuje na konieczność odbywania regularnych badań urologicznych, ginekologicznych i cytologicznych; – dyskutuje na temat przyczyn wysokiej zachorowalności na raka szyjki macicy w Polsce i na świecie. 	<ul style="list-style-type: none"> – opracowuje ulotkę zachęcającą do regularnych profilaktycznych badań lekarskich (urologicznych, ginekologicznych).

24. Wzrost i starzenie się człowieka	– dzieli okres postnatalny na etapy.	– podaje cechy charakterystyczne kolejnych etapów rozwoju postnatalnego; – zna znamienne cechy okresu dojrzewania.	– podaje cechy charakterystyczne okresu dojrzewania; – wyjaśnia powody wydłużającego się etapu starości w ontogenezie.	– omawia poszczególne etapy ontogenezy; – analizuje zmiany wybranych cech w każdym z etapów; – wysnuwa wnioski dotyczące wydłużającego się etapu starzenia się.	– przygotowuje i prowadzi dyskusję na temat wydłużającego się etapu starości ludzi na podstawie opracowanych wcześniej danych demograficznych GUS.
II. EKSPRESJA INFORMACJI GENETYCZNEJ					
1. DNA jako materiał genetyczny	– wskazują rolę DNA w dziedziczeniu; – wie, że DNA zawiera geny, w których zapisana jest informacja o białkach; – wie, że replikacja to powielenie DNA.	– rozumie znaczenie odkrycia struktury DNA; – wie, że informacja genetyczna przepływa od DNA przez RNA do białka; – zna istotę replikacji; – posługuje się pojęciami: <i>gen</i> i <i>genom</i> ; – wie, że geny organizmów prokariotycznych i eukariotycznych różnią się od siebie; – zna istotę sekwencjonowania.	– wymienia najważniejsze odkrycia związane z DNA; – wyjaśnia pojęcie <i>podstawowy dogmat biologii molekularnej</i> i nazywa kolejne jego procesy; – omawia lokalizację i przebieg replikacji; – wie, czym są telomery; – omawia strukturę genomu człowieka; – zna budowę genu eukariotycznego; – wie, na czym polega sekwencjonowanie.	– rozumie znaczenie i sekwencję odkryć dotyczących DNA; – wyjaśnia znaczenie podstawowego dogmatu biologii molekularnej; – wyjaśnia udział poszczególnych enzymów w przebiegu replikacji; – tłumaczy, na czym polega semikonserwatywność replikacji; – wyjaśnia udział telomerazy w skracaniu się telomerów; – wyjaśnia złożoność genomu człowieka; – wyjaśnia, czym jest ekspresja genu i kiedy zachodzi; – porównuje znane genomy organizmów i wyciąga wnioski.	– na podstawie informacji ze strony ncbi.com przygotowuje notatkę dotyczącą liczby, wielkości, liczby genów zsekwencjonowanych genomów ssaków i prezentuje ją na forum klasy.

2. Ekspresja informacji genetycznej	<ul style="list-style-type: none"> – wie, że informacja z DNA jest przepisywana na RNA; – wie, czym jest kod genetyczny. 	<ul style="list-style-type: none"> – zna ogólną istotę transkrypcji; – wie, czym jest mRNA; – rozumie, że powstały po transkrypcji mRNA podlega obróbce; – wie, że transkrypcja i translacja u bakterii zachodzą w tym samym czasie, a u eukariontów są rozdzielone czasowo i przestrzennie; – omawia istotę kodu genetycznego. 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia przebieg transkrypcji; – zna rolę polimerazy RNA II; – wyjaśnia pojęciapierwotny <i>transkrypt</i> i <i>splicing RNA</i>; – wymienia cechy kodu genetycznego; – odczytuje tabelę kodu genetycznego. 	<ul style="list-style-type: none"> – omawiana schemacie poszczególne etapy transkrypcji; – wyjaśnia, w jaki sposób polimeraza RNA II rozpoznaje miejsce inicjacji transkrypcji; – omawia proces dojrzewania RNA; – wyjaśnia znaczenie <i>splicing</i> RNA; – korzystając z tabeli kodu genetycznego, dopisuje do sekwencji nukleotydowej sekwencję aminokwasową; – rozumie wyjątki od uniwersalności kodu genetycznego. 	<ul style="list-style-type: none"> – przygotowuje interaktywny model <i>splicing</i> RNA.
3. Translacja – biosynteza białka	<ul style="list-style-type: none"> – wie, że białko powstaje w procesie translacji; – rozumie, że liczba białek jest dużo większa aniżeli genów w DNA. 	<ul style="list-style-type: none"> – zna rolę tRNA,; – wie, że translacja zachodzi na rybosomach; – zna ogólną zasadę translacji; – wie, że białko po translacji podlega modyfikacjom; – rozumie, że ekspresja genów podlega regulacji; – zna ogólny sens alternatywnego <i>splicing</i>u. 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia budowę tRNA i rybosomów; – omawia przebieg translacji; – wymienia przykłady modyfikacji posttranslacyjnych (np. insuliny); – objaśnia ogólne znaczenie i rodzaje mechanizmów regulacji ekspresji genów; – wymienia przykłady regulacji ekspresji genów i omawia wybrane z nich. 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, dlaczego cząsteczki tRNA różnią się antykononami; – tłumaczy związek budowy rybosomów z zachodzącą na nich translacją białka; – omawia poszczególne etapy translacji; – tłumaczy biologiczny sens modyfikacji posttranslacyjnych; – podaje, na jakich etapach przepływu informa- 	<ul style="list-style-type: none"> – przygotowuje prezentację multimedialną na temat interferencji RNA – odkrycie, mechanizm, możliwości wykorzystania (m.in. w medycynie, nauce).

				<p>cji genetycznej zachodzi regulacja ekspresji genów;</p> <ul style="list-style-type: none"> – objaśnia sens biologiczny alternatywnego splicingu; – tłumaczy, czym sąredagowanie RNA i interferencja RNA. 	
III. GENETYKA KLASYCZNA					
<p>1. Podstawowe reguły dziedziczenia cech. Prawa Mendla i ich znaczenie</p>	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia pojęcia: <i>allel, genotyp, fenotyp, homozygota, heterozygota, allel dominujący, allel recesywny</i>; – zapisuje przebieg i wyniki doświadczeń Mendla za pomocą kwadratu Punnetta; – podaje treść I i II prawa Mendla. 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia prace Mendla, na których podstawie sformułował on reguły dziedziczenia; – wymienia przykłady cech człowieka dziedziczonych zgodnie z I prawem Mendla; – wykonuje przykładowe krzyżówki jednogenowe; – wykonuje przykładowe krzyżówki dwugenowe. 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, jakie znaczenie w doświadczeniach Mendla miało wychodzenie przez niego osobników grochu zwyczajnego należących do linii czystych; – analizuje wyniki krzyżówek jednogenowych na przykładzie grochu zwyczajnego; – wyjaśnia prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku dziedziczenia jednej cechy. 	<ul style="list-style-type: none"> – określa sposób wykonania i znaczenie krzyżówki testowej jednogenowej; – analizuje wyniki krzyżówek dwugenowych na przykładzie grochu zwyczajnego; – oblicza prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku dziedziczenia dwóch cech niesprzężonych. 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia znaczenie badań Mendla dla współczesnej genetyki.

<p>2. Uzupełnienia i modyfikacje praw Mendla</p>	<p>– tłumaczy pojęcie <i>allele wielokrotne</i> na przykładzie dziedziczenia grup krwi u człowieka;</p> <p>– przeprowadza krzyżówki dotyczące dziedziczenia grup krwi i czynnika Rh;</p> <p>– wylicza prawdopodobieństwo wystąpienia określonego fenotypu u potomstwa w wypadku dziedziczenia alleli wielokrotnych.</p>	<p>– tłumaczy pojęcia: <i>dominacja niezupełna, kodominacja, geny kumulatywne, geny plejotropowe</i>;</p> <p>– tłumaczy zależności między allelami jednego genu oparte na dominacji niezupełnej i kodominacji;</p> <p>– wyjaśnia prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku kodominacji;</p> <p>– przedstawia cechy uwarunkowane obecnością genów kumulatywnych.</p>	<p>– tłumaczy pojęcia: <i>geny komplementarne, geny dopełniające się, geny epistatyczne, geny hipostatyczne</i>;</p> <p>– oblicza prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku dziedziczenia genów dopełniających się;</p> <p>– wyjaśnia, na czym polega działanie genów epistatycznych i hipostatycznych.</p>	<p>– tłumaczy chorobę genetyczną uwarunkowaną przez gen plejotropowy;</p> <p>– oblicza prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku dziedziczenia genów epistatycznych.</p>	<p>– przygotowuje prezentację na temat chorób człowieka uwarunkowanych genem plejotropowym.</p>
<p>3. Chromosomowa teoria dziedziczenia</p>	<p>– tłumaczy pojęcia: <i>locus, geny sprzężone, crossing-over</i>;</p> <p>– wylicza główne założenia chromosomowej teorii dziedziczenia;</p> <p>– tłumaczy zjawisko sprzężenia genów;</p> <p>– rozróżnia pojęcia:</p>	<p>– tłumaczy przykładowe krzyżówki dotyczące dziedziczenia genów sprzężonych;</p> <p>– wylicza choroby uwarunkowane mutacjami genów sprzężonych z płcią;</p>	<p>– określa wyniki krzyżówek dotyczących dziedziczenia genów sprzężonych;</p> <p>– podaje przyczyny i ogólne objawy hemofilii i daltonizmu.</p>	<p>– wyjaśnia różnice między genami niesprzężonymi a sprzężonymi;</p> <p>– tłumaczy rolę genu SRY i hormonów wytwarzanych przez rozwijające się jądra w determinacji płci;</p> <p>– wyjaśnia podstawowe</p>	<p>– wyjaśnia mechanizm inaktywacji chromosomu X;</p> <p>– tłumaczy powody, dla których daltonizm i hemofilia występują niemal wyłącznie u płci męskiej.</p>

	<p><i>kariotyp, chromosomy płci;</i> – podaje podobieństwa i różnice między kariotypem kobiety a kariotypem mężczyzny; – rozróżnia sposób determinacji płci u człowieka; – wylicza przykłady cech sprzężonych z płcią.</p>	<p>– wykonuje krzyżówki dotyczące dziedziczenia cech sprzężonych z płcią; – określa prawdopodobieństwo wystąpienia choroby sprzężonej z płcią.</p>		<p>typy genetycznej determinacji płci i podaje przykłady organizmów, u których one występują.</p>	
IV. ZMIENNOŚĆ ORGANIZMÓW					
<p>1. Zmienność organizmów i jej przyczyny</p>	<p>– tłumaczy pojęcia: <i>zmienność genetyczna, zmienność środowiskowa;</i> – wylicza rodzaje zmienności i wskazuje zależności między nimi; – wylicza przykłady zmienności środowiskowej.</p>	<p>– tłumaczy pojęcia: <i>zmienność ciągła, zmienność nieciągła;</i> – wylicza przykłady zmienności ciągłej i nieciągłej; – podaje przyczyny zmienności genetycznej; – wyjaśnia znaczenie zmienności genetycznej i środowiskowej.</p>	<p>– tłumaczy znaczenie niezależnej segregacji chromosomów, <i>crossing-over</i> oraz losowe łączenie się gamet dla zmienności osobniczej; – rozróżnia zmienność genetyczną rekombinacyjną i zmienność mutacyjną; – przedstawia fenotypy zależne od genotypu oraz od wpływu</p>	<p>– wyjaśnia przyczyny różnic między zmiennością genetyczną a środowiskową; – na przykładach wyjaśnia wpływ środowiska na zmienność organizmów.</p>	<p>– przygotowuje prezentację na temat różnorodności fenotypów organizmów w przyrodzie.</p>

			środowiska.		
2. Trwale zmiany w materiale genetycznym	<p>– tłumaczy pojęcia: <i>mutacja</i>, <i>mutacja genowa</i>, <i>mutacja chromosomowa strukturalna</i>, <i>mutacja chromosomowa liczbowa</i>, <i>czynnik mutageny</i>;</p> <p>– wylicza przykłady fizycznych, chemicznych i biologicznych czynników mutagennych;</p> <p>– wylicza przykłady mutacji genowych i chromosomowych;</p> <p>– podaje pozytywne i negatywne skutki mutacji.</p>	<p>– tłumaczy pojęcia: <i>mutacja somatyczna</i>, <i>mutacja generatywna</i>, <i>mutacja spontaniczna</i>, <i>mutacja indukowana</i>;</p> <p>– podaje kryteria klasyfikacji mutacji;</p> <p>– wymienia przyczyny mutacji spontanicznych i indukowanych.</p>	<p>– tłumaczy pojęcia: <i>mutacje letalne</i>, <i>mutacje subletalne</i>, <i>mutacje neutralne</i>, <i>mutacje korzystne</i>, <i>protoonkogeny</i>, <i>onkogeny</i>, <i>geny supresorowe</i>;</p> <p>– przedstawia charakter zmian w DNA typowych dla różnych mutacji;</p> <p>– wyjaśnia skutki mutacji genowych, chromosomowych strukturalnych i liczbowych;</p> <p>– rozpoznaje na planszach różne rodzaje mutacji chromosomowych.</p>	<p>– wyjaśnia zmiany kariotypu dowolnego organizmu powstałe w wyniku mutacji chromosomowych liczbowych;</p> <p>– wyjaśnia różnicę między kariotypami organizmu aneuploidalnego i poliploidalnego.</p>	<p>– charakteryzuje znaczenie mutacji w przebiegu ewolucji;</p> <p>– przedstawia przykłady protoonkogenów i genów supresorowych oraz chorób nowotworowych związanych z ich mutacjami.</p>
3. Choroby genetyczne człowieka	<p>– wylicza przykłady chorób genetycznych uwarunkowanych obecnością w autosomach zmutowanych alleli</p>	<p>– podaje klasyfikację chorób genetycznych w zależności od sposobu ich dziedziczenia;</p> <p>– podaje przyczyny</p>	<p>– tłumaczy przyczyny i wylicza ogólne objawy albinizmu, dystrofii mięśniowej Duchenne'a, krzywicy odpornej na witaminę D;</p>	<p>– wyjaśnia znaczenie analizy rodowodów jako metody diagnozowania chorób genetycznych;</p> <p>– uzasadnia zależność</p>	<p>– ocenia skuteczność różnych strategii terapeutycznych pozwalających na minimalizowanie</p>

	<p>dominujących i recesywnych;</p> <ul style="list-style-type: none"> – wylicz przykłady chorób bloku metabolicznego; – wylicz przykłady oraz objawy chorób genetycznych wynikających z nieprawidłowej struktury chromosomów; – wylicz przykłady chorób genetycznych wynikających ze zmiany liczby autosomów i chromosomów płci. 	<p>oraz ogólne objawy mukowiscydozy, fenyloketonurii, choroby Huntingtona, anemii sierpowatej;</p> <ul style="list-style-type: none"> – tłumaczy, na czym polegają choroby bloku metabolicznego. 	<ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady stosowanych metod leczenia wybranych chorób genetycznych; – ustala typy dziedziczenia chorób genetycznych na podstawie analizy rodowodów; – opisuje rodzaj zmian kariotypu u chorych z zespołem Downa, zespołem Klinefeltera i zespołem Turnera; – wylicza objawy zespołu Downa, zespołu Klinefeltera i zespołu Turnera. 	<p>między wiekiem rodziców a prawdopodobieństwem urodzenia się dziecka z zespołem Downa;</p> <ul style="list-style-type: none"> – analizuje występowanie hemofilii na podstawie wybranego rodowodu. 	<p>skutków chorób genetycznych.</p>
V. BIOTECHNOLOGIA					
<p>1. Biotechnologia tradycyjna</p>	<ul style="list-style-type: none"> – wie, co to jest biotechnologia; – podaje przykłady produktów biotechnologii tradycyjnej; – wie, że biotechnologię tradycyjną wykorzystuje się w farmacji i w ochronie środowiska. 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia różnicę między biotechnologią tradycyjną a nowoczesną; – zna istotę i cel stosowania sztucznej selekcji i krzyżowania gatunków; – wie, że fermentacja jest najczęściej stosowanym procesem biotechnologicznym; – wymienia przykłady 	<ul style="list-style-type: none"> – uzasadnia na przykładach, że biotechnologia jest wykorzystywana od bardzo dawna; – podaje przykłady efektów działania sztucznej selekcji i krzyżowania; – wymienia rodzaje fermentacji i je omawia; – wymienia osiągnięcia 	<ul style="list-style-type: none"> – uzasadnia, że obserwowane obecnie odmiany, roślin i rasy zwierząt są efektem działań biotechnologii tradycyjnej; – podaje gatunki mikroorganizmów przeprowadzających fermentację mleczanową i etanolową; – wyjaśnia znaczenie 	<ul style="list-style-type: none"> – przygotowuje referat na temat bioremediacji (metody, mechanizmy, gatunki, <i>in situ</i>, <i>ex situ</i> itd.).

		<p>produktów fermentacji w życiu codziennym;</p> <ul style="list-style-type: none"> – wie, że biotechnologia tradycyjna znalazła zastosowanie w przemyśle, rolnictwie i ochronie środowiska. 	<p>biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym;</p> <ul style="list-style-type: none"> – tłumaczy, w jaki sposób wykorzystuje się biotechnologię w ochronie środowiska; – wie, czym jest osad czynny i gdzie jest stosowany; – rozumie znaczenie biotechnologii tradycyjnej w rolnictwie. 	<p>bioreaktorów w procesach biotechnologicznych;</p> <ul style="list-style-type: none"> – wymienia biofarmaceutyki uzyskiwane na drodze procesów biotechnologii tradycyjnej oraz ich przeznaczenie; – wyjaśnia, czym są bioremediacja i fitoremediacja; – tłumaczy, czym jest „zielony nawóz” i jak go uzyskać. 	
<p>2. Biotechnologia nowoczesna i inżynieria genetyczna</p>	<ul style="list-style-type: none"> – zna pojęcie <i>inżynieria genetyczna</i>; – rozumie, że techniki inżynierii genetycznej pozwalają na manipulacje genetyczne. 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia pojęcia <i>inżynieria genetyczna</i> i <i>biologia molekularna</i>; – zna kolory biotechnologii; – zna znaczenie i ideę stosowania technik inżynierii genetycznej; – bierze udział w doświadczeniu dotyczącym enzymów restrykcyjnych; – wie, że znajomość sekwencji DNA dostarcza wielu cennych informacji; – zna ogólną ideę i znaczenie reakcji PCR. 	<ul style="list-style-type: none"> – rozumie, że do rozwoju inżynierii genetycznej i biologii molekularnej przyczynił postęp w innych naukach; – wymienia przykłady działań każdego koloru biotechnologii; – wyjaśnia, na czym polega rekombinowanie DNA; – wymienia najważniejsze techniki rekombinowania DNA; – wie, co to są enzymy restrykcyjne; – wykonuje doświadczenie dotyczące enzymów restrykcyjnych; – rozumie ideę sekwen- 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, co oznacza pojęcie <i>rekombinowany DNA</i>; – omawia znacznie enzymów restrykcyjnych w inżynierii genetycznej; – planuje i przeprowadza doświadczenie; – omawia zasadę sekwencjonowania DNA; – wyjaśnia zadania genomiki i genomiki porównawczej; – dyskutuje na temat aspektów etycznych i prawnych związanych z analizą DNA; – wyjaśnia, w jaki sposób powstaje cDNA i jakie ma znaczenie; 	<ul style="list-style-type: none"> – opracowuje poster dotyczący kolorów biotechnologii; – przygotowuje referat na temat termofilnych enzymów wykorzystywanych w inżynierii genetycznej (w PCR, RT-PCR i innych).

			<p>cjonowania DNA;</p> <ul style="list-style-type: none"> – wie, czym jest cDNA; – rozumie, na czym polega PCR i jakie daje możliwości; – wie, w jakim celu prowadzi się elektroforezę DNA. 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia przebieg reakcji PCR i jej znaczenie w badaniach molekularnych; – zna podstawy elektroforezy i jej zastosowania w analizie DNA. 	
<p>3. Klonowanie DNA i inne narzędzia inżynierii genetycznej</p>	<ul style="list-style-type: none"> – rozumie, że istnieją techniki służące wprowadzaniu genów do komórek; – wie, że DNA można powielić, wykorzystując do tego celu bakterie. 	<ul style="list-style-type: none"> – dzieli metody wprowadzania genów na wektorowe i bezwektorowe oraz podaje ich przykład; – zna ideę klonowania genów. 	<ul style="list-style-type: none"> – zna rodzaje wektorów (plazmidy, wirusy, bakteriofagi); – omawia ideę mikrowstrzelania i elektroporacji; – omawia klonowanie genów; – wymienia nokautowanie genowe, ukierunkowaną mutagenезę oraz interferencję RNA jako dodatkowe techniki inżynierii genetycznej. 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia proces agrofekcji i znaczenie plazmidu Ti w tym procesie; – wskazuje zalety i wady metod wprowadzania wektorów; – wyjaśnia, czym są geny markerowe i w jakim celu są wprowadzane; – wyjaśnia znaczenie klonowania genów; – wyjaśnia znacznie i możliwości, jakie stwarzają: nokautowanie genowe, ukierunkowana mutagenезa oraz interferencja RNA. 	<ul style="list-style-type: none"> – przygotowuje prezentację multimedialną na temat innych niż opisane w podręczniku technik inżynierii genetycznej i prezentuje ją na forum klasy.
<p>4. Zastosowania technik inżynierii genetycznej</p>	<ul style="list-style-type: none"> – wie, że analizy DNA przeprowadza się na użytek medycyny sądowej, kryminalistyki i nauki. 	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia przykłady zastosowania technik inżynierii genetycznej w medycynie sądowej i kryminalistyce; – wie, czym są i skąd 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, w jakich sytuacjach zachodzi konieczność przeprowadzenia analizy DNA; – wie, czym są bazy danych DNA; 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje konkretne przykłady zastosowań inżynierii genetycznej w medycynie sądowej i kryminalistyce; – omawia założenia 	<ul style="list-style-type: none"> – przygotowuje wystąpienie na temat projektów odtworzenia zwierząt wymarłych (mamut, tur); – przygotowuje notatkę na

		<p>się pobiera ślady biologiczne;</p> <p>– podaje przykłady wykorzystania technik inżynierii genetycznej w nauce.</p>	<p>– omawia istotę dziedziczenia mitochondrialnego;</p> <p>– tłumaczy pojęcie <i>starożytny DNA</i>.</p>	<p>i osiągnięcia Genographic Project;</p> <p>– przedstawia osiągnięcia nanobiotechnologii, farmakogenomiki i nutrigenomiki.</p>	<p>temat działań Wydziału Archiwum X policji, w którym posłużono się badaniami DNA (kilka przykładów spraw, jaki rodzaj badań i dlaczego).</p>
<p>5. Inżynieria genetyczna w profilaktyce i diagnostyce chorób uwarunkowanych genetycznie</p>	<p>– rozumie znacznie badań profilaktycznych;</p> <p>– wie, że należy zasięgnąć porady genetycznej, jeżeli w rodzinie występowały przypadki chorób genetycznych.</p>	<p>– wyjaśnia znaczenie pojęcia <i>profilaktyka</i>;</p> <p>– zna ideę poradnictwa genetycznego;</p> <p>– rozumie, czym jest test genetyczny i kiedy można go wykonać;</p> <p>– wie, że u osób genetycznie obciążonych wykonuje się analizę markerów nowotworowych.</p>	<p>– dzieli profilaktykę na pierwotną i wtórną;</p> <p>– wymienia zasady poradnictwa genetycznego;</p> <p>– wie, czym jest preimplantacyjna diagnostyka genetyczna i kiedy się ją wykonuje;</p> <p>– wymienia sytuacje, w których wykonuje się testy genetyczne;</p> <p>– wie, czym są markery genetyczne i biochemiczne.</p>	<p>– wymienia sytuacje, w których powinno się skorzystać z porady genetycznej;</p> <p>– dyskutuje na temat aspektów etycznych PDG;</p> <p>– rozumie i wyjaśnia cel testów genetycznych w praktyce klinicznej i dla poradnictwa genetycznego;</p> <p>– zna zagrożenia związane z komercyjnym wykonywaniem testów genetycznych;</p> <p>– omawia cel i znaczenie analizy markerów genetycznych na przykładzie markeru BRCA.</p>	<p>– przygotowuje ulotkę informacyjną dotyczącą poradnictwa genetycznego w swojej okolicy (dla kogo, gdzie, po co itd.).</p>
<p>6. Mikroorganizmy genetycznie zmodyfikowane</p>	<p>– wie, co to jest organizm genetycznie zmodyfikowany;</p> <p>– wie, że niektóre leki uzyskuje się z wykorzystaniem mikroorganizmów GM.</p>	<p>– podaje definicję GMO;</p> <p>– zna istotę szczepień ochronnych i rozumie potrzebę uzyskiwania czystych i bezpiecznych preparatów;</p> <p>– wie, że zmodyfikowane</p>	<p>– wskazuje różnicę między GMO a organizmem transgenicznym;</p> <p>– tłumaczy udział GMM w uzyskiwaniu i opracowywaniu szczepionek nowej generacji;</p>	<p>– porównuje szczepionki tradycyjne i te uzyskiwane metodami biotechnologicznymi;</p> <p>– tłumaczy przewagę insuliny uzyskiwanej z bakterii GM w porówna-</p>	

		<p>bakterie wykorzystuje się do produkcji ludzkiej insuliny;</p> <p>– podaje przykłady obszarów gospodarki, w których wykorzystuje się mikroorganizmy GM.</p>	<p>– tłumaczy, w jaki sposób z bakterii GM uzyskuje się ludzką insulinę;</p> <p>– zna zastosowanie mikroorganizmów GM w rolnictwie, przemyśle i ochronie środowiska;</p> <p>– zna zagrożenia związane z uzyskiwaniem i wykorzystywaniem mikroorganizmów GM.</p>	<p>niu z insuliną zwierzęcą;</p> <p>– podaje przykłady innych białek ludzkich uzyskiwanych z wykorzystaniem bakterii GM;</p> <p>– podaje konkretne przykłady zastosowania mikroorganizmów GM w ochronie środowiska i przemyśle;</p> <p>– dyskutuje i argumentuje nad zagrożeniami związanymi z obrotem mikroorganizmów GM.</p>	
7. Modyfikacje genetyczne roślin	– wie, dlaczego modyfikuje się rośliny.	– wymienia główne cele modyfikacji genetycznych roślin.	<p>– analizuje dane dotyczące arealu upraw roślin GM na świecie;</p> <p>– omawia cele modyfikacji genetycznych roślin i podaje przykłady;</p> <p>– wymienia zastosowania roślin GM w ochronie środowiska i medycynie.</p>	<p>– tłumaczy związek modyfikacji genetycznych roślin z rosnącą liczbą ludności na świecie;</p> <p>– podaje przykłady roślin transgenicznych i efekty ich modyfikacji;</p> <p>– wyjaśnia, czym są rośliny Bt;</p> <p>– podaje przykłady białek wytwarzanych w roślinach GM.</p>	<p>– opracowuje dane dotyczące roślin GM pobrane z raportu ISAAA i prezentuje je na forum klasy;</p> <p>– przygotowuje prezentację o transgenicznym lnieniu opracowaną przez naukowców z Wrocławia.</p>
8. Zwierzęta transgeniczne	– wie, dlaczego modyfikuje się zwierzęta.	– wymienia główne cele modyfikacji genetycznych zwierząt.	<p>– zna zasadę uzyskiwania zwierząt transgenicznych;</p> <p>– omawia cele modyfikacji genetycznych zwierząt i podaje przykłady;</p>	<p>– wyjaśnia na schemacie metodę uzyskiwania zwierząt transgenicznych;</p> <p>– podaje przykłady zwierząt transgenicznych i efekty tych modyfikacji;</p>	

			– wymienia zastosowania zwierząt GM w nauce.	– podaje przykłady białek wytwarzanych w mleku, krwi i moczu zwierząt GM; – tłumaczy rolę zwierząt GM jako modeli chorób człowieka.	
9. Zagrożenia związane z GMO	– rozumie, że stosowanie organizmów genetycznie zmodyfikowanych musi podlegać kontroli.	– podaje przykłady obaw związanych z GMO.	– omawia argumenty przeciwników GMO i się do nich ustosunkowuje.	– dyskutuje i argumentuje na temat obaw związanych z obrotem GMO; – widzi konieczność kontroli i doskonalenia metod uzyskiwania organizmów GMO; – rzetelnie ocenia przedstawione informacje i się do nich ustosunkowuje.	– przygotowuje, przeprowadza i opracowuje ankietę dotyczącą znajomości tematu związanego z GMO i obaw związanych z tym zagadnieniem.
10. Klonowanie organizmów	– zna przykłady naturalnych klonów; – wie, że klonowanie prowadzi do uzyskania organizmu identycznego pod względem genetycznym z macierzystym.	– wymienia naturalne klony; – wie, że techniki inżynierii genetycznej umożliwiają uzyskiwanie klonów; – zna historię owcy Dolly i wie, że była pierwszym sklonowanym ssakiem; – zna pojęcie <i>komórki macierzyste</i> ; – rozumie potencjał wykorzystania komórek macierzystych w medycynie.	– rozumie, czym jest klon danego organizmu; – omawia jedną z metod klonowania organizmów; – wie, czym jest międzygatunkowe klonowanie somatyczne; – wymienia i omawia rodzaje komórek macierzystych; – omawia rolę banków krwi pępowinowej; – zna istotę klonowania terapeutycznego.	– wskazuje ze zbioru naturalne klony; – wyjaśnia, na czym polega klonowanie metodą dzielenia zarodków i metodą transferu jader; – rozumie potencjał międzygatunkowego klonowania somatycznego w kontekście ochrony gatunków zagrożonych wyginięciem; – podaje źródła pochodzenia rodzajów komórek macierzystych;	– przygotowuje referat na temat przykładów wykorzystania komórek macierzystych i problemów z ich rutynowym wykorzystaniem.

				<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, w jaki sposób uzyskuje się indukowane komórki pluripotenne i jakie mogą mieć one zastosowania; – tłumaczy trudności związane z rutynowym wykorzystaniem komórek macierzystych w leczeniu. 	
11. Terapia genowa	<ul style="list-style-type: none"> – wie, że terapia genowa jest szansą na leczenie chorób o podłożu genetycznym. 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, czym jest terapia genowa; – rozumie szanse, jakie daje terapia genowa; – wie, czym jest doping genetyczny. 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia istotę terapii genowej; – analizuje dane dotyczące badań klinicznych bazujących na terapii genowej; – przedstawia sukcesy i porażki terapii genowej; – rozumie istotę dopingu genetycznego. 	<ul style="list-style-type: none"> – dyskutuje na temat szans i trudności w wykorzystaniu terapii genowej w leczeniu chorób; – wymienia i analizuje przyczyny małej skuteczności terapii genowej; – dyskutuje na temat nielegalnego wykorzystania terapii genowej. 	<ul style="list-style-type: none"> – przygotowuje prezentację multimedialną na temat „bubblebabies” i możliwości terapii genowej w tym zakresie.
12. Szanse i zagrożenia związane z biotechnologią i inżynierią genetyczną	<ul style="list-style-type: none"> – rozumie, że biotechnologia wzbudza wiele obaw i kontrowersji; – wie, że istnieją akty prawne regulujące kwestie GMO i biotechnologii. 	<ul style="list-style-type: none"> – przedstawia główne kontrowersje związane z biotechnologią; – wymienia przykłady aktów prawnych dotyczących GMO i biotechnologii. 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia i tłumaczy kontrowersje związane z biotechnologią; – wymienia akty prawne regulujące kwestie biotechnologii i GMO (krajowe, unijne i międzynarodowe). 	<ul style="list-style-type: none"> – dyskutuje na temat kontrowersji związanych z biotechnologią i GMO; – zna zadania Ministra Środowiska; – rozumie konieczność popularyzacji wiedzy biotechnologicznej i edukacji społeczeństwa. 	<ul style="list-style-type: none"> – przygotowuje miniwykład popularnonaukowy na temat szans i zagrożeń związanych z biotechnologią i wygłasza go na forum klasy.

Plan wynikowy z wymaganiami edukacyjnymi przedmiotu biologia dla klasy III szkoły ponadpodstawowej w zakresie podstawowym

Temat	Ocena dopuszczająca. Uczeń:	Ocena dostateczna. Uczeń:	Ocena dobra. Uczeń:	Ocena bardzo dobra. Uczeń:	Ocena celująca. Uczeń:
I. EWOLUCJONIZM					
1. Historia myśli ewolucyjnej	<ul style="list-style-type: none"> – podaje definicję ewolucji – wskazuje Karola Darwina jako twórcę teorii ewolucji – zna pojęcia: <i>adaptacje</i>, <i>dobór naturalny</i> – wie, że współczesna teoria ewolucji uwzględnia osiągnięcia innych dziedzin, np. genetyki 	<ul style="list-style-type: none"> – wie, że teoria ewolucji Darwina obaliła inne poglądy na ewolucję – rozumie, że adaptacje zwiększają przeżywalność i rozrodność zwierząt w środowisku ich życia – wie, że blisko spokrewnione gatunki wywodzą się od wspólnego przodka – wymienia przykłady założeń teorii Darwina 	<ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady praktycznego zastosowania ewolucji – wymienia teorie dotyczące różnorodności biologicznej przed Darwinem – wie, skąd Darwin czerpał informacje o ewolucji gatunków – wyjaśnia, w jaki sposób Darwin tłumaczył jedność życia – wie, że drzewo filogenetyczne obrazuje pokrewieństwo ewolucyjne gatunków – podaje założenia teorii Darwina – zna pojęcie syntetycznej teorii ewolucji 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia założenia kreacjonizmu i podaje nazwiska znanych kreacjonistów – wymienia założenia teorii Lamarcka – zna i rozumie znacznie miejsc badań przyrodniczych Karola Darwina – tłumaczy na podstawie drzewa filogenetycznego pokrewieństwo ewolucyjne gatunków oraz wskazuje wspólnego przodka – wyjaśnia istotę założeń teorii Darwina – tłumaczy, czym jest syntetyczna teoria ewolucji. 	<ul style="list-style-type: none"> – porównuje i wyjaśnia założenia teorii Lamarcka i Darwina – na podstawie informacji tekstowych sporządza proste drzewo filogenetyczne – osadza i tłumaczy zachodzenie ewolucji na poziomie molekularnym – przygotowuje prezentację multimedialną na temat życia Karola Darwina – korzysta z dodatkowych źródeł wiedzy
2. Dowody ewolucji	<ul style="list-style-type: none"> – wie, że skamieniałości są dowodami na zachodzenie ewolucji – rozumie, że niektóre narządy zwierząt pełnią taką samą funkcję, ale 	<ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady skamieniałości – wie, że istnieją metody umożliwiające 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia istnienie skamieniałości w kontekście ewolucji – wymienia metody 	<ul style="list-style-type: none"> – wie, w jaki sposób powstają skamieniałości – wyjaśnia, na czym polega metoda 	<ul style="list-style-type: none"> – wie, w jaki sposób można wykorzystać wiedzę na temat żywych skamieniałości w

	<p>mają inną budowę (skrzydła ptaków i owadów) i są adaptacją do warunków życia</p> <p>– rozumie, że zmiany ewolucyjne zachodzą także na poziomie genetycznym</p>	<p>określenie wieku skał</p> <p>– rozróżnia narządy homologiczne i analogiczne</p> <p>– wymienia biochemię i genetykę jako dziedziny dostarczające dowodów na zachodzenie ewolucji</p>	<p>datowania skamieniałości</p> <p>– wyjaśnia, na czym polegał dryf kontynentów</p> <p>– podaje przykłady narządów homologicznych i analogicznych oraz wskazuje na ich związek ze środowiskiem życia organizmów</p> <p>– podaje przykłady molekularnych dowodów na zachodzenie ewolucji</p>	<p>datowania izotopowego</p> <p>– definiuje pojęcie czasu połowicznego rozpadu</p> <p>– wyjaśnia rolę dryfu kontynentów z występowaniem gatunków endemicznych</p> <p>– rozróżnia na przykładach konwergencję i dywergencję oraz tłumaczy istotę tych procesów</p> <p>– interpretuje zmiany na poziomie genetycznym i biochemicznym w kontekście pokrewieństwa gatunków</p>	<p>badaniu ewolucji</p> <p>– interpretuje dane dotyczące wieku skamieniałości na podstawie wykresu lub tekstu</p> <p>– korzysta z dodatkowych źródeł wiedzy, podaje mniej znane przykłady ewolucji zbieżnej i rozbieżnej</p> <p>– przygotowuje esej na temat przykładów weryfikacji pokrewieństwa ewolucyjnego gatunków w oparciu o dane genetyczne</p>
3. Mechanizmy ewolucji	<p>– wie, że ewolucji podlega populacja</p> <p>– rozumie, że najlepiej przystosowane organizmy mają największe szanse na przeżycie i wydanie potomstwa</p>	<p>– zna pojęcia <i>pula genowa</i> i <i>częstość alleli</i></p> <p>– zna pojęcia <i>dobór naturalny</i> i <i>walka o byt</i></p> <p>– rozumie, że warunki środowiska wpływają na wykształcenie określonych adaptacji</p> <p>– wie, w jakich warunkach może powstać oporność na antybiotyki</p>	<p>– definiuje pojęcia: <i>pula genowa</i>, <i>częstość alleli</i>, <i>częstość genotypów</i>, <i>częstość fenotypów</i></p> <p>– wymienia czynniki ewolucji</p> <p>– definiuje pojęcia: <i>dobór naturalny</i>, <i>walka o byt</i>, <i>dryf genetyczny</i></p> <p>– zna rodzaje doboru naturalnego</p>	<p>– tłumaczy, czym jest pula genowa na przykładzie konkretnej populacji</p> <p>– tłumaczy znaczenie krzyżowania losowego, mutacji, dryfu genetycznego, walki o byt, migracji i doboru naturalnego w zachodzeniu procesu ewolucji</p>	<p>– interpretuje na konkretnych przykładach znaczenie zmienności genetycznej i mutacji w kontekście mechanizmów ewolucji</p> <p>– planuje, wykonuje i interpretuje doświadczenie obrazujące efekt zjawiska szyjki od butelki</p>

			<ul style="list-style-type: none"> – omawia rolę doboru naturalnego w powstawaniu adaptacji – definiuje melanizm przemysłowy – zna związek pomiędzy występowaniem zarodźca malarii i niedokrwistości sierpowatej 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia zjawiska efektu szyjki od butelki i efektu założyciela – tłumaczy mechanizm powstawania oporności na antybiotyki i pestycydy oraz adaptacji ochronnych – wyjaśnia rolę doboru naturalnego na częstość występowania alleli warunkujących choroby genetyczne 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia sposób dziedziczenia niedokrwistości sierpowatej i rolę doboru naturalnego w częstości alleli warunkujących tę chorobę
4. Pochodzenie gatunków	<ul style="list-style-type: none"> – wie, że organizmy należące do różnych gatunków nie mogą się ze sobą krzyżować – rozumie istotę powstawania nowych gatunków – wie, że niektóre gatunki wymarły 	<ul style="list-style-type: none"> – zna ewolucyjną definicję gatunku – wie, że bariery rozrodcze uniemożliwiają krzyżowanie się gatunków – wie, że w określonych warunkach może dojść do powstania nowych gatunków – rozumie przyczyny wymierania niektórych gatunków 	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia definicje gatunku: ewolucyjną i według Linneusza – wie, czym jest izolacja rozrodcza i podaje jej przykłady – wie, w jaki sposób dochodzi do powstawania nowych gatunków 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia na przykładach bariery rozrodcze prezygotyczne i postzygotyczne – definiuje specjacje i podaje jej rodzaje – objaśnia mechanizm powstawania nowych gatunków – tłumaczy, w jakich warunkach może dojść do wymierania gatunków 	<ul style="list-style-type: none"> – przygotowuje prezentację multimedialną na temat antybiotykoodporności – korzysta z dodatkowych źródeł wiedzy – przygotowuje referat na temat „wielkich wymierań”
5. Powstawanie i dzieje życia na Ziemi	<ul style="list-style-type: none"> – wie, że życie na Ziemi powstawało stopniowo – wie, że dzieje Ziemi podzielono na etapy, w których miały miejsce określone wydarzenia (np. dominacja, 	<ul style="list-style-type: none"> – zna szacunkowy wiek Ziemi – wymienia przykłady pierwotnych form życia – podaje przykłady er i 	<ul style="list-style-type: none"> – porównuje skład pierwotnej i obecnej atmosfery – wie, na czym polegał eksperyment Millera i 	<ul style="list-style-type: none"> – interpretuje założenia i wyniki eksperymentu Millera i Ureya – wyjaśnia i podaje chronologię etapów 	<ul style="list-style-type: none"> – korzysta z dodatkowych źródeł wiedzy i podaje przykłady współczesnej endosymbiozy

	a potem wymieranie dinozaurów)	epok w historii Ziemi – podaje przykłady ważnych wydarzeń w dziejach Ziemi	Ureya – wymienia etapy tworzenia się życia na Ziemi – zna eony, ery, okresy i epoki w historii dziejów Ziemi	powstawania życia na Ziemi – tłumaczy teorię endosymbiozy – wyjaśnia, w jaki sposób powstają skały osadowe – wymienia chronologicznie eony, ery, okresy i epoki w dziejach Ziemi – przyporządkowuje określone wydarzenia do ery w dziejach Ziemi	– umie określić skalę czasową konkretnych wydarzeń w dziejach Ziemi
6. Pochodzenie człowieka	– wie, że człowiek należy do naczelnych – wskazuje na schemacie cechy wspólne człowieka i szympansa – zna przykłady przodków człowieka	– wymienia przedstawicieli naczelnych – podaje przykłady cech wspólnych człowieka i małp człekokształtnych – podaje przykłady cech odróżniających człowieka od małp człekokształtnych – wie, czym były hominidy – wymienia przykłady przodków człowieka	– omawia systematykę naczelnych – wymienia cechy wspólne naczelnych – wskazuje podobieństwa i różnice pomiędzy człowiekiem i małpami człekokształtnymi – podaje przykłady hominidów – podaje przykłady hominidów z rodzaju Homo – wymienia przodków człowieka – wie, że współczesny człowiek wywodzi się z Afryki	– omawia na schemacie pokrewieństwo ewolucyjne naczelnych – wyjaśnia przynależność systematyczną Proconsula – wskazuje na schemacie cechy anatomiczne wspólne i odróżniające człowieka i małpy człekokształtne – wymienia chronologicznie znane hominidy i omawia ich najważniejsze cechy – analizuje drzewo rodowe człowieka i wskazuje kolejnych	– przygotowuje prezentację multimedialną dotyczącą aktualnego stanu wiedzy na temat pochodzenia człowieka i przedstawia ją na forum klasy

				przodków – omawia zmiany społeczne i kulturowe gatunku <i>Homo sapiens</i>	
II. EKOLOGIA					
1. Tolerancja ekologiczna organizmów	– wyjaśnia pojęcia: <i>ekologia, środowisko, siedlisko, nisza ekologiczna, gatunki wskaźnikowe, tolerancja ekologiczna</i> – wymienia zakres badań ekologicznych – klasyfikuje czynniki środowiska na biotyczne i abiotyczne – wymienia przykłady gatunków wskaźnikowych	– określa, czym się zajmują poziomy organizacji żywej materii w ekologii – wyjaśnia różnice między siedliskiem a niszą ekologiczną organizmu – wyjaśnia znaczenie organizmów o wąskiej tolerancji ekologicznej stosunku do czynnika środowiska	– podaje definicję pojęć <i>stenobionty, eurybionty</i> – podaje przykłady stenobiontów i eurybiontów – potrafi na wykresach wskazać zakres tolerancji wybranych gatunków wobec określonego czynnika środowiska – omawia cechy bioindykatora – wskazuje znaczenie porostów jako gatunków wskaźnikowych zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego – wskazuje przykłady bioindykatorów innych niż porosty	– tłumaczy na wykresach odmienny zakres tolerancji gatunków w odniesieniu do dwóch różnych czynników środowiska – tłumaczy, jak funkcjonuje organizm w skrajnych wartościach czynnika ograniczającego – planuje doświadczenia mające na celu zbadanie zakresu tolerancji wybranego gatunku rośliny na działanie określonego czynnika środowiska	– przedstawia przykłady gatunków wskaźnikowych stosowanych w diagnostyce wody i gleby
2. Cechy populacji	– wyjaśnia pojęcie <i>populacja</i> – wymienia cechy charakteryzujące populację	– wyjaśnia pojęcia: <i>terytorializm, struktura wiekowa</i>	– wyjaśnia piramidę obrazującą strukturę wiekową i strukturę	– tłumaczy na przykładach wpływ	– opisuje fazy dynamiki liczebności populacji oraz podaje

	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia typy wzrostu liczebności populacji – wymienia typy struktury przestrzennej populacji – wymienia typy populacji ze względu na strukturę płciową i wiekową 	<p><i>populacji, struktura płciowa populacji, emigracja, imigracja</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – opisuje podstawowe wskaźniki demograficzne populacji– rozrodczość i śmiertelność – opisuje typy krzywych wzrostu populacji – opisuje podstawowe typy rozmieszczenia, populacji i podaje przykłady gatunków, które reprezentują każdy z nich – opisuje cechy organizmów terytorialnych 	<p>płciową populacji</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia różnicę między rozrodczością a śmiertelnością populacji – na schematach rozpoznaje typy wzrostu liczebności populacji – na schematach rozpoznaje typ piramidy wiekowej populacji – przedstawia zalety i wady życia w grupie 	<p>czynnikówna liczebność populacji</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia znaczenie rozrodczości i śmiertelności dla regulacji liczebności populacji – wyjaśnia zależność między strukturą przestrzenną populacji a terytorializmem – planuje obserwacje wybranej populacji 	<p>przykłady gatunków, które je reprezentują</p>
3. Stosunki między populacjami	<ul style="list-style-type: none"> – przedstawia klasyfikacje oddziaływań na antagonistyczne, nieantagonistyczne i neutralne – wymienia przykłady oddziaływań antagonistycznych – wymienia skutki konkurencji wewnątrz-i międzygatunkowej – wymienia nieantagonistyczne 	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje oddziaływania międzygatunkowe: ofiara – drapieżnik, roślina – roślinożerca, żywiciel – pasożyt – opisuje mechanizmy adaptacyjne: ofiar i drapieżników, roślin i 	<ul style="list-style-type: none"> – tłumaczy główne przyczyny i skutki konkurencji międzygatunkowej – analizuje na schemacie cykliczne zmiany liczebności populacji zjadającego i populacji zjadanego 	<ul style="list-style-type: none"> – planuje doświadczenie mające na celu wykazanie istnienia konkurencji międzygatunkowej – tłumaczy skutki działania substancji allelopacyjnych 	<ul style="list-style-type: none"> – przedstawia znaczenie doświadczeń Gausego w określeniu skutków konkurencji międzygatunkowej

	interakcje międzygatunkowe	roślinożerców, pasożytów i żywicieli – opisuje przykłady zachowań mutualistycznych i komensalistycznych	– tłumaczy różnice między drapieżnictwem, roślinożernością i pasożytnictwem – tłumaczy różnice między mutualizmem obligatoryjnym i mutualizmem fakultatywnym	– tłumaczy znaczenie pasożytów, drapieżników i roślinożerców dla funkcjonowania biocenozy – przedstawia przykłady mutualizmu i komensalizmu	
4. Zależności pokarmowe w ekosystemach, czyli kto kogo zjada	– podaje definicję pojęć: <i>łańcuch troficzny</i> , <i>łańcuch spasanania</i> , <i>łańcuch detrytusowy</i> , <i>poziomy troficzny</i> , <i>sieć troficzna</i> – wymienia poziomy w łańcuch troficznym spasanania i detrytusowym – podaje przykłady łańcucha troficznego spasanania i detrytusowego – podaje przykłady sieci troficznej – wymienia przykłady pierwiastków krążących w przyrodzie	– na podstawie schematów konstruuje łańcuchy troficzne – spasanania i detrytusowy – oraz sieci troficzne – wyjaśnia zjawisko krążenia materii i przepływu energii – porównuje produkcję pierwotną i wtórną – porównuje obieg węgla i azotu w przyrodzie	– wyjaśnia pojęcia: <i>produkcja pierwotna</i> (brutto, netto), <i>produkcja wtórna</i> (brutto, netto) – wyjaśnia rolę łańcucha detrytusowego w ekosystemie wodnym i lądowym – wyjaśnia rolę producentów, konsumentów i destruentów w ekosystemie – wyjaśnia znaczenie krążenia azotu i węgla w przyrodzie	– na podstawie schematów analizuje produkcję pierwotną i wtórną wybranego ekosystemu – na podstawie schematów sieci troficznych wskazuje na budujące je łańcuchy – tłumaczy, dlaczego są korzystne krótkie sieci troficzne w naturalnych ekosystemach	– wyjaśnia, dlaczego lasy równikowe i rafy koralowe są ekosystemami o najwyższej produktywności
5. Dojrzewanie ekosystemu –	– wyjaśnia pojęcie <i>sukcesja</i>	– wyjaśnia, na czym	– wyjaśnia pojęcie	– porównuje wczesne i późne etapy sukcesji	– charakteryzuje

sukcesja ekologiczna	<i>ekologiczna</i> – wymienia typy sukcesji ekologicznej – podaje przykłady sukcesji pierwotnej i wtórnej	polega sukcesja – podaje etapy szeregu sukcesyjnego – wyjaśnia, na czym polega eutrofizacja jezior	<i>klimaks</i> – omawia przebieg sukcesji pierwotnej i wtórnej	pierwotnej i wtórnej – na przykładowych schematach rozpoznaje sukcesję pierwotną i wtórną	procesy glebotwórcze w sukcesji pierwotnej
III. RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA					
1. Bioróżnorodność i jej zagrożenia	– definiuje pojęcia: <i>różnorodność biologiczna, różnorodność genetyczna, różnorodność gatunkowa, różnorodność ekosystemów</i> – wymienia czynniki kształtujące różnorodność biologiczną – wymienia biomy	– określa różne poziomy różnorodności biologicznej – przedstawia czynniki kształtujące różnorodność biologiczną – opisuje biomy	– porównuje różne poziomy różnorodności biologicznej i podaje przykłady – wyjaśnia na wybranych przykładach czynniki kształtujące różnorodność biologiczną – wyjaśnia zależność rozmieszczenia biomów od warunków klimatycznych	– analizuje różne poziomy różnorodności biologicznej – wykazuje znaczenie ognisk różnorodności dla zachowania cennych gatunków – przedstawia osobliwości fauny i flory w poszczególnych biomach	– analizuje wpływ doboru sztucznego na zmienność genetyczną – wyjaśnia, dlaczego Polska jest jednym z nielicznych państw europejskich o dużej różnorodności gatunkowej – przygotowuje seminarium na temat rozmieszczenia i funkcjonowania biomów
2. Przyczyny wzrostu zagrożenia różnorodności biologicznej	– wymienia przyczyny wzrostu zagrożenia różnorodności biologicznej (niszczenie siedlisk; introdukcji i zawleczenia obcych gatunków roślin i zwierząt; wprowadzania organizmów modyfikowanych genetycznie i gatunków synantropijnych)	– wymienia przyczyny wzrostu zagrożenia różnorodności biologicznej – opisuje wymieranie gatunków wywołane niszczeniem siedlisk, rozwojem nowoczesnego rolnictwa, introdukcją i zawleczeniem obcych gatunków roślin i	– ocenia skutki ograniczenia występowania gatunków – na wybranych przykładach analizuje skutki introdukcji i zawleczenia obcych gatunków – ocenia wpływ gatunków synantropijnych i	– analizuje znaczenie czerwonych ksiąg roślin i zwierząt dla zachowania różnorodności biologicznej – analizuje różnice i skutki introdukcji i zawleczenia obcych gatunków do Polski – analizujew przyszłości	– opracowuje listę gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi Roślin i Zwierząt występujących w najbliższym miejscu zamieszkania – opracowuje listę gatunków synantropijnych w najbliższym miejscu zamieszkania i ocenia ich

		zwierząt, gatunków synantropijnych i zmodyfikowanych genetycznie – charakteryzuje gatunki introdukowane, zawleczone, synantropijne i zmodyfikowane genetycznie oraz ich wpływ na różnorodność biologiczną	zmodyfikowanych genetyczniena różnorodność biologiczną – analizuje sens ochrony bioróżnorodności	konsekwencje wprowadzania dla bioróżnorodności biologicznej organizmów modyfikowanych genetycznie w Polsce	wpływ na różnorodność biologiczną
3. Działania prowadzące do wzrostu różnorodności biologicznej	– dzieli ochronę gatunkową na całkowitą i częściową – wymienia cele ochrony gatunkowej – wymienia formy ochrony gatunkowej(ogrody zoologiczne, botaniczne, arboretum)	– porównuje ochronę gatunkową całkowitą i częściową – charakteryzuje proces restytucji i reintrodukcji – porównuje rolę ogrodów zoologicznych, botanicznych i arboretum w ochronie gatunkowej	– opisuje wybrane przykłady restytucji i reintrodukcji gatunków – przedstawia wybrany ogród zoologiczny jako przykład ochrony gatunkowej	– analizuje rolę starych ras zwierząt gospodarskich i starych odmian roślin w zachowaniu bioróżnorodności biologicznej	– ocenia skuteczność reintrodukcji dla ochrony gatunkowej na świecie – opracowuje charakterystykę wybranej starej odmiany rasy zwierząt lub odmiany roślin
4. Formy ochrony różnorodności biologicznej	– wymienia formy ochrony przyrody w Polsce	– charakteryzuje formy ochrony przyrody w Polsce – porównuje ochronę ścisłą i częściową w parkach narodowych	– porównuje formy ochrony przyrody w Polsce – charakteryzuje i wymienia rezerwaty biosfery w Polsce – charakteryzuje parki w Polsce z Listy Światowego Dziedzictwa Dóbr	– charakteryzuje wybrane parki narodowe w Polsce – lokalizuje na mapie Polski poszczególne parki narodowe – podaje przykłady rezerwatów przyrody, parków krajobrazowych,	– ocenia znaczenie obszarów Natura 2000 pod kątem zachowania różnorodności biologicznej – opracowuje mapę z zaznaczonymi nowo zatwierdzonymi formami ochrony przyrody w swoim

			<p>Kultury i Przyrody UNESCO – przedstawia strategię zrównoważonego rozwoju</p>	<p>pomników przyrody, obszarów chronionego krajobrazu najbliższej okolicy – analizuje strategię zrównoważonego rozwoju w skali kraju i świata dla zachowania różnorodności biologicznej</p>	<p>miejscu zamieszkania</p>
--	--	--	---	---	-----------------------------