

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z BIOLOGII (w klasie 2A w roku szkolnym 2018/2019 obowiązują od działu programowego: Różnorodność wirusów, bakterii, protistów i grzybów) - NOWA ERA – ZAKRES ROZSZERZONY
CZĘŚĆ 1**

Dział programu	Lp.	Temat	Poziom wymagań na poszczególne oceny			
			dopuszczający (K) konieczny	dostateczny (P) podstawowy	dobry (R) rozszerzający	bardzo dobry (D) dopełniający
Badania przyrodnicze	1	Metodyka badań biologicznych	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> rozróżnia metody poznawania świata <input type="checkbox"/> wymienia etapy badań biologicznych 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega różnica między rozumowaniem dedukcyjnym a rozumowaniem indukcyjnym <input type="checkbox"/> rozróżnia problem badawczy od hipotezy, próbę kontrolną od próby badawczej, zmienną niezależną od zmiennej zależnej 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> omawia zasady prowadzenia i dokumentowania badań <input type="checkbox"/> formułuje główne etapy badań do konkretnych obserwacji i doświadczeń biologicznych <input type="checkbox"/> planuje przykładową obserwację biologiczną <input type="checkbox"/> wykonuje dokumentację przykładowej obserwacji 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> analizuje kolejne etapy prowadzenia badań

	2	Obserwacje mikroskopowe jako źródło wiedzy biologicznej	<input type="checkbox"/> nazywa elementy układu optycznego i układu mechanicznego mikroskopu <input type="checkbox"/> wymienia cechy obrazu oglądanego w mikroskopie optycznym	<input type="checkbox"/> definiuje pojęcie <i>zdolność rozdzielcza</i> <input type="checkbox"/> wyjaśnia sposób działania mikroskopów optycznego i elektronowego	<input type="checkbox"/> porównuje działanie mikroskopu optycznego i mikroskopu elektronowego <input type="checkbox"/> wymienia zalety i wady mikroskopów optycznych oraz elektronowych	<input type="checkbox"/> określa zasadę działania mikroskopu fluorescencyjnego <input type="checkbox"/> wyjaśnia różnicę w sposobie działania mikroskopów elektronowych: transmisyjnego i skaningowego
Chemiczne podstawy życia	1	Składniki nieorganiczne organizmów	<input type="checkbox"/> klasyfikuje związki chemiczne na organiczne i nieorganiczne <input type="checkbox"/> wymienia związki budujące organizm <input type="checkbox"/> klasyfikuje pierwiastki na makroelementy i mikroelementy <input type="checkbox"/> wymienia pierwiastki biogenne <input type="checkbox"/> nazywa wiązania i oddziaływania chemiczne <input type="checkbox"/> wymienia funkcje wody	<input type="checkbox"/> omawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów <input type="checkbox"/> określa znaczenie i występowanie wybranych typów wiązań i oddziaływań chemicznych <input type="checkbox"/> omawia budowę cząsteczki wody	<input type="checkbox"/> określa objawy niedoboru wybranych makro- i mikroelementów <input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę różnych typów wiązań chemicznych <input type="checkbox"/> charakteryzuje właściwości fizykochemiczne wody <input type="checkbox"/> uzasadnia znaczenie soli mineralnych dla organizmów	<input type="checkbox"/> rysuje modele różnych typów wiązań chemicznych <input type="checkbox"/> wykazuje związek między budową cząsteczki wody i właściwościami a jej rolą w organizmie

			<input type="checkbox"/> wymienia funkcje soli mineralnych			
2	Budowa i znaczenie węglowodanów	<input type="checkbox"/> wymienia cechy i funkcje głównych grup węglowodanów <input type="checkbox"/> klasyfikuje sacharydy i podaje przykłady <input type="checkbox"/> wymienia właściwości mono-, oligo- i polisacharydów	<input type="checkbox"/> określa kryterium klasyfikacji sacharydów <input type="checkbox"/> wyjaśnia, w jaki sposób powstaje wiązanie O-glikozydowe <input type="checkbox"/> omawia występowanie i znaczenie wybranych mono-, oligo- i polisacharydów	<input type="checkbox"/> klasyfikuje monosacharydy <input type="checkbox"/> charakteryzuje i porównuje budowę wybranych polisacharydów <input type="checkbox"/> porównuje budowę chemiczną mono-, oligo- i polisacharydów <input type="checkbox"/> planuje doświadczenie mające na celu wykrycie glukozy	<input type="checkbox"/> omawia powstawanie form pierścieniowych monosacharydów <input type="checkbox"/> ilustruje powstawanie wiązania O-glikozydowego <input type="checkbox"/> zapisuje wzory wybranych węglowodanów	
3	Lipidy – budowa i znaczenie	<input type="checkbox"/> wymienia funkcje lipidów <input type="checkbox"/> klasyfikuje lipidy ze względu na budowę cząsteczki <input type="checkbox"/> omawia znaczenie poszczególnych grup lipidów	<input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega różnica między tłuszczami nasyconymi a tłuszczami nienasyconymi	<input type="checkbox"/> wymienia kryteria klasyfikacji tłuszczowców <input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę lipidów prostych, złożonych i izoprenowych <input type="checkbox"/> uzasadnia znaczenie cholesterolu	<input type="checkbox"/> porównuje poszczególne grupy lipidów <input type="checkbox"/> omawia budowę fosfolipidów i ich rozmieszczenie w błonie biologicznej <input type="checkbox"/> analizuje budowę triglicerydu	

					<input type="checkbox"/> planuje doświadczenie, którego celem jest wykrycie lipidów	
4	Białka – główny budulec organizmu	<input type="checkbox"/> nazywa grupy białek ze względu na pełnione funkcje, liczbę aminokwasów w łańcuchu strukturę oraz obecność elementów nieaminokwasowych <input type="checkbox"/> wymienia przykładowe białka i ich funkcje <input type="checkbox"/> omawia budowę białek <input type="checkbox"/> rozpoznaje struktury przestrzenne białek <input type="checkbox"/> wymienia właściwości białek	<input type="checkbox"/> podaje kryteria klasyfikacji białek <input type="checkbox"/> wskazuje wiązanie peptydowe <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega i w jakich warunkach zachodzi koagulacja i denaturacja białek	<input type="checkbox"/> charakteryzuje grupy białek ze względu na pełnione funkcje, liczbę aminokwasów w łańcuchu i strukturę oraz obecność elementów nieaminokwasowych <input type="checkbox"/> zapisuje wzór ogólny aminokwasów <input type="checkbox"/> zapisuje reakcję powstawania dipeptydu <input type="checkbox"/> charakteryzuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek	<input type="checkbox"/> analizuje budowę aminokwasów <input type="checkbox"/> klasyfikuje aminokwasy ze względu na charakter podstawników <input type="checkbox"/> porównuje białka fibrylarne i globularne <input type="checkbox"/> porównuje proces koagulacji i denaturacji białek <input type="checkbox"/> planuje doświadczenie mające na celu wykrycie wiązań peptydowych	
5	Budowa i rola kwasów nukleinowych	<input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę pojedynczego nukleotydu DNA i	<input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega komplementarność	<input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę chemiczną i przestrzenną	<input type="checkbox"/> rozróżnia zasady azotowe <input type="checkbox"/> nazywa i wskazuje wiązania w cząsteczce DNA	

			<p>RNA</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> omawia rolę DNA <input type="checkbox"/> wymienia rodzaje RNA i określa ich rolę <input type="checkbox"/> określa lokalizację DNA w komórkach eukariotycznych i prokariotycznych 	<p>ć zasad</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>podwójna helisa, replikacja</i> 	<p>cząsteczki DNA i RNA</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> porównuje budowę i rolę DNA z budową i rolą RNA <input type="checkbox"/> rysuje schemat budowy nukleotydu <input type="checkbox"/> oblicza procentową zawartość zasad azotowych w DNA 	
<p>Komórka – podstawowa jednostka życia</p>	1	Przestrzenna organizacja komórki	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>komórka, organizm jednokomórkowy, organizm wielokomórkowy</i> <input type="checkbox"/> wymienia przykłady komórek prokariotycznych i eukariotycznych <input type="checkbox"/> wskazuje i nazywa struktury komórki prokariotycznej i eukariotycznej <input type="checkbox"/> rozróżnia komórki: zwierzęcą, roślinną, grzybową i 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyjaśnia zależność między wymiarami komórki a jej powierzchnią i objętością <input type="checkbox"/> rysuje wybraną komórkę eukariotyczną na podstawie obserwacji mikroskopowej 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> klasyfikuje komórki ze względu na występowanie jądra komórkowego <input type="checkbox"/> charakteryzuje funkcje struktur komórki prokariotycznej <input type="checkbox"/> porównuje komórkę prokariotyczną z komórką eukariotyczną <input type="checkbox"/> wskazuje cechy wspólne i różnice między komórkami 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wymienia przykłady największych komórek roślinnych i zwierzęcych <input type="checkbox"/> analizuje znaczenie wielkości i kształtu komórki w transporcie substancji do i z komórki <input type="checkbox"/> wykonuje samodzielnie nietrwały preparat mikroskopowy

		prokariotyczną		eukariotycznymi	
2	Budowa, właściwości i funkcje błon biologicznych	<input type="checkbox"/> nazywa i wskazuje składniki błon biologicznych <input type="checkbox"/> wymienia właściwości błon biologicznych <input type="checkbox"/> wymienia funkcje błon biologicznych <input type="checkbox"/> wymienia rodzaje transportu przez błony	<input type="checkbox"/> omawia model budowy błony biologicznej <input type="checkbox"/> wyjaśnia różnicę między transportem biernym a transportem czynnym <input type="checkbox"/> rozróżnia endocytozę i egzocytozę <input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>osmoza</i> , <i>turgor</i> , <i>plazmoliza</i> , <i>deplazmoliza</i>	<input type="checkbox"/> charakteryzuje białka błon <input type="checkbox"/> omawia budowę i właściwości lipidów występujących w błonach biologicznych <input type="checkbox"/> charakteryzuje różne rodzaje transportu przez błony <input type="checkbox"/> porównuje zjawiska osmozy i dyfuzji <input type="checkbox"/> przedstawia skutki umieszczenia komórki roślinnej oraz komórki zwierzęcej w roztworach: hipotonicznym, izotonicznym i hipertonicznym	<input type="checkbox"/> analizuje rozmieszczenie białek i lipidów w błonach biologicznych <input type="checkbox"/> wyjaśnia różnicę w sposobie działania białek kanałowych i nośnikowych <input type="checkbox"/> planuje doświadczenie mające na celu udowodnienie selektywnej przepuszczalności błony <input type="checkbox"/> planuje doświadczenie mające na celu obserwację plazmolizy i deplazmolizy w komórkach roślinnych
3	Jądro komórkowe	<input type="checkbox"/> wymienia funkcje jądra komórkowego <input type="checkbox"/> definiuje pojęcia:	<input type="checkbox"/> identyfikuje elementy budowy jądra	<input type="checkbox"/> charakteryzuje elementy jądra komórkowego	<input type="checkbox"/> dowodzi, iż komórki eukariotyczne zawierają różną liczbę jąder

		<p><i>chromatyna, nukleosom, chromosom, kariotyp, chromosomy homologiczne</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> identyfikuje chromosomy płci i autosomy <input type="checkbox"/> wyjaśnia różnicę między komórką haploidalną a komórką diploidalną 	<p>komórkowego</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> określa skład chemiczny chromatyny <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie jąderka i otoczki jądrowej <input type="checkbox"/> wymienia i identyfikuje kolejne etapy upakowania DNA w jądrze komórkowym <input type="checkbox"/> rysuje chromosom metafazowy <input type="checkbox"/> podaje przykłady komórek haploidalnych i komórek diploidalnych 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę chromosomu metafazowego 	<p>komórkowych</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyjaśnia różnicę między heterochromatyną a euchromatyną <input type="checkbox"/> uzasadnia znaczenie upakowania DNA w jądrze komórkowym
4	Składniki cytoplazmy	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> omawia skład i znaczenie cytozolu <input type="checkbox"/> wymienia elementy cytoszkieletu i ich funkcje 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> omawia ruchy cytozolu <input type="checkbox"/> określa rolę peroksysomów i glioksysomów 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> porównuje elementy cytoszkieletu pod względem budowy, funkcji i 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> rozpoznaje elementy cytoszkieletu <input type="checkbox"/> ilustruje plan budowy wici i rzęski <input type="checkbox"/> dokonuje obserwacji

		<input type="checkbox"/> identyfikuje ruchy cytozolu <input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę i rolę siateczki śródplazmatycznej <input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę i rolę rybosomów, aparatu Golgiego i lizosomów	<input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega funkcjonalne powiązanie między rybosomami, siateczką śródplazmatyczną, aparatem Golgiego a błoną komórkową	rozmoszczenia <input type="checkbox"/> porównuje siateczkę śródplazmatyczną szorstką z siateczką śródplazmatyczną gładką <input type="checkbox"/> planuje doświadczenie mające na celu wykazanie znaczenia wysokiej temperatury w dezaktywacji katalazy w bulwie ziemniaka	ruchów cytozolu w komórkach moczarki kanadyjskiej
5	Składniki cytoplazmy otoczone dwiema błonami	<input type="checkbox"/> wymienia organelle komórki eukariotycznej otoczone dwiema błonami <input type="checkbox"/> uzasadnia rolę mitochondriów jako centrów energetycznych <input type="checkbox"/> wymienia funkcje plastydów	<input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę mitochondriów <input type="checkbox"/> klasyfikuje typy plastydów <input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę chloroplastu <input type="checkbox"/> wymienia argumenty potwierdzające słuszność teorii	<input type="checkbox"/> wyjaśnia, od czego zależy liczba i rozmieszczenie mitochondriów w komórce <input type="checkbox"/> porównuje typy plastydów <input type="checkbox"/> wyjaśnia, dlaczego mitochondria i plastydy nazywa się organellami	<input type="checkbox"/> przedstawia sposoby powstawania plastydów i możliwości przekształcania różnych rodzajów plastydów <input type="checkbox"/> rozpoznaje typy plastydów na podstawie obserwacji mikroskopowej

				endosymbiozy	półautonomicznymi	
6	Pozostałe składniki komórki. Połączenia między komórkami	<input type="checkbox"/> klasyfikuje składniki komórki na plazmatyczne i nieplazmatyczne <input type="checkbox"/> wymienia komórki zawierające wakuolę <input type="checkbox"/> wymienia funkcje wakuoli <input type="checkbox"/> wymienia komórki zawierające ścianę komórkową <input type="checkbox"/> wymienia funkcje ściany komórkowej	<input type="checkbox"/> nazywa substancje będące głównymi składnikami budulcowym ściany komórkowej <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polegają wtórne zmiany o charakterze inkrustacji i adkrustacji <input type="checkbox"/> nazywa rodzaje połączeń międzykomórkowych w komórkach roślinnych i zwierzęcych	<input type="checkbox"/> omawia budowę wakuoli <input type="checkbox"/> wyjaśnia różnice między wodniczkami u protistów <input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę ściany komórkowej <input type="checkbox"/> omawia umiejscowienie, budowę i funkcje połączeń między komórkami u roślin i zwierząt	<input type="checkbox"/> porównuje ścianę komórkową pierwotną ze ścianą komórkową wtórną u roślin <input type="checkbox"/> porównuje procesy inkrustacji i adkrustacji <input type="checkbox"/> wyjaśnia, w jaki sposób inkrustacja i adkrustacji zmieniają właściwości ściany komórkowej	
7	Podziały komórkowe	<input type="checkbox"/> wymienia rodzaje podziałów komórki <input type="checkbox"/> rozpoznaje etapy mitozy i mejozy <input type="checkbox"/> charakteryzuje przebieg poszczególnych	<input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>kariokineza</i> i <i>cytokineza</i> <input type="checkbox"/> ilustruje poszczególne etapy mitozy	<input type="checkbox"/> analizuje schemat przedstawiający ilość DNA i chromosomów w poszczególnych etapach cyklu komórkowego	<input type="checkbox"/> wyjaśnia i porównuje przebieg cytokinezy w komórkach roślinnej i zwierzęcej <input type="checkbox"/> charakteryzuje sposób formowania wrzeciona kariokinetycznego	

			<p>etapów mitozy i mejozy</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> porównuje przebieg oraz znaczenie mitozy i mejozy <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie zjawiska <i>crossing-over</i> 	<p>i mejozy</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyjaśnia rolę interfazy w cyklu życiowym komórki <input type="checkbox"/> określa skutki zaburzeń cyklu komórkowego <input type="checkbox"/> wymienia czynniki wywołujące transformację nowotworową 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> charakteryzuje poszczególne etapy interfazy <input type="checkbox"/> określa znaczenie wrzeciona kariokinetycznego <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega programowana śmierć komórki <input type="checkbox"/> wyjaśnia mechanizm transformacji nowotworowej 	<p>w komórce roślinnej i zwierzęcej</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> omawia znaczenie amitozy i endomitozy
<p>Różnorodność wirusów, bakterii, protistów i grzybów</p>	1	<p>Klasyfikowanie organizmów</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wymienia zadania systematyki <input type="checkbox"/> wymienia główne rangi taksonów <input type="checkbox"/> wymienia kryteria klasyfikowania organizmów według metod opartych na podobieństwie i pokrewieństwie organizmów <input type="checkbox"/> wymienia nazwy pięciu królestw świata organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>takson, narządy homologiczne, gatunek</i> <input type="checkbox"/> ocenia znaczenie systematyki <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega nazewnictwo binominalne gatunków i podaje nazwisko jego 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega hierarchiczny układ rang jednostek taksonomicznych <input type="checkbox"/> określa stanowisko systematyczne wybranego gatunku rośliny i zwierzęcia <input type="checkbox"/> wskazuje w nazwie gatunku nazwę rodzajową i epitet gatunkowy 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> porównuje i ocenia sposoby klasyfikowania organizmów oparte na metodach fenetycznych i filogenetycznych <input type="checkbox"/> oznacza gatunki, wykorzystując klucz w postaci graficznej lub numerycznej <input type="checkbox"/> konstruuje klucz służący do oznaczania przykładowych gatunków organizmów <input type="checkbox"/> ocenia stopień

		<input type="checkbox"/> wymienia charakterystyczne cechy organizmów należących do każdego z pięciu królestw	twórcy <input type="checkbox"/> wyjaśnia zasady konstruowania klucza dwudzielnego do oznaczania gatunków	<input type="checkbox"/> wyjaśnia różnicę między naturalnym a sztucznym systemem klasyfikacji <input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>takson monofiletyczny, parafiletyczny i polifiletyczny</i> <input type="checkbox"/> porównuje królestwa świata żywego	pokrewieństwa organizmów na podstawie analizy drzewa rodowego organizmów
2	Wirusy – bezkomórkowe formy materii	<input type="checkbox"/> wymienia cechy wirusów <input type="checkbox"/> wymienia sposoby rozprzestrzeniania się wirusowych chorób roślin, zwierząt i człowieka <input type="checkbox"/> omawia znaczenie wirusów wymienia choroby wirusowe człowieka	<input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę wirionu <input type="checkbox"/> omawia przebieg cyklu lizogenicznego bakteriofaga i cyklu wirusa zwierzęcego <input type="checkbox"/> wyjaśnia, jakie znaczenie w zwalczaniu wirusów mają szczepienia ochronne	<input type="checkbox"/> uzasadnia, że wirusy znajdują się na pograniczu materii nieożywionej i żywej <input type="checkbox"/> wyjaśnia różnicę między cyklem litycznym a lizogenicznym <input type="checkbox"/> klasyfikuje wirusy na podstawie rodzaju kwasu nukleinowego, morfologii, rodzaju	<input type="checkbox"/> charakteryzuje formy wirusów pod względem kształtu <input type="checkbox"/> porównuje przebieg cyklu lizogenicznego bakteriofaga i cykl wirusa zwierzęcego <input type="checkbox"/> omawia teorie pochodzenia wirusów <input type="checkbox"/> wyjaśnia różnicę między wirusem a wiroidem <input type="checkbox"/> określa znaczenie prionów

					<p>gospodarza i sposobu infekcji oraz podaje ich przykłady</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> charakteryzuje wybrane choroby wirusowe człowieka 	
3	Bakterie – organizmy bezjądrowe	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę komórki bakteryjnej <input type="checkbox"/> wymienia czynności życiowe bakterii <input type="checkbox"/> klasyfikuje bakterie w zależności od sposobu odżywiania i oddychania <input type="checkbox"/> wymienia sposoby rozmnażania bezpłciowego bakterii <input type="checkbox"/> podaje przykłady pozytywnego i negatywnego znaczenia bakterii <input type="checkbox"/> wymienia choroby bakteryjne człowieka i drogi zakażenia 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wymienia funkcje poszczególnych elementów komórki <input type="checkbox"/> identyfikuje różne formy komórek bakterii i rodzaje ich skupisk <input type="checkbox"/> określa wielkość komórek bakteryjnych <input type="checkbox"/> określa znaczenie form przetrwalnikowych w cyklu życiowym bakterii <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie procesów 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega różnica w budowie komórki bakterii samo- i cudzożywnej <input type="checkbox"/> charakteryzuje poszczególne grupy bakterii w zależności od sposobu odżywiania i oddychania oraz podaje ich przykłady <input type="checkbox"/> omawia etapy koniugacji <input type="checkbox"/> charakteryzuje grupy systematyczne bakterii <input type="checkbox"/> omawia objawy 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> omawia różnice w budowie ściany komórkowej bakterii Gram-dodatnich i Gram-ujemnych <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie heterocyst <input type="checkbox"/> omawia rodzaje taksji 	

				<p> płciowych zachodzących u bakterii <input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>anabioza, taksja, koniugacja</i></p>	<p>wybranych chorób bakteryjnych człowieka <input type="checkbox"/> proponuje działania profilaktyczne</p>	
4	Protisty – proste organizmy eukariotyczne	<input type="checkbox"/> wymienia czynności życiowe protistów <input type="checkbox"/> omawia budowę komórki protistów zwierzęcych <input type="checkbox"/> omawia sposób odżywiania się protistów zwierzęcych <input type="checkbox"/> charakteryzuje przebieg rozmnażania się bezpłciowego i płciowego protistów <input type="checkbox"/> wymienia charakterystyczne cechy budowy protistów roślinopodobnych <input type="checkbox"/> omawia sposób odżywiania się protistów roślinopodobnych	<input type="checkbox"/> rozróżnia rodzaje ruchów u protistów zwierzęcych <input type="checkbox"/> wyjaśnia rolę wodniczek w odżywianiu i wydalaniu protistów <input type="checkbox"/> wyróżnia główne rodzaje plech u protistów roślinopodobnych <input type="checkbox"/> wymienia typy zapłodnienia występujące u protistów <input type="checkbox"/> porównuje poszczególne typy protistów <input type="checkbox"/> wymienia	<input type="checkbox"/> określa kryterium klasyfikacji protistów <input type="checkbox"/> wymienia i charakteryzuje sposób funkcjonowania organelli ruchu u protistów <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega różnica między pinocytozą a fagocytozą <input type="checkbox"/> omawia proces wydalania i osmoregulacji zachodzący u protistów zwierzęcych <input type="checkbox"/> omawia kolejne	<input type="checkbox"/> wyjaśnia, dlaczego osmoregulacja i wydalanie mają szczególne znaczenie dla protistów słodkowodnych <input type="checkbox"/> uzasadnia różnicę między cyklem rozwojowym z mejozą pregamiczną a cyklem rozwojowym z mejozą postgamiczną <input type="checkbox"/> wymienia rodzaje materiałów zapasowych występujących u protistów roślinopodobnych <input type="checkbox"/> wymienia barwinki fotosyntetyczne u protistów roślinopodobnych <input type="checkbox"/> wymienia cechy budowy charakterystyczne dla poszczególnych typów protistów zwierzęcych,	

			<input type="checkbox"/> wymienia cechy charakterystyczne dla protistów grzybopodobnych <input type="checkbox"/> podaje przykłady pozytywnego i negatywnego znaczenia protistów <input type="checkbox"/> wymienia choroby wywoływane przez protisty i drogi ich zarażenia	przedstawiciele poszczególnych typów protistów <input type="checkbox"/> podaje przykłady protistów, których organizm jest: pojedynczą komórką, kolonią, plechą	etapy przebiegu koniugacji u pantofelka <input type="checkbox"/> omawia kolejne etapy cyklu rozwojowego zarodźca malarii <input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę form jednokomórkowych i wielokomórkowych protistów roślinopodobnych <input type="checkbox"/> wymienia cechy charakterystyczne plech protistów roślinopodobnych <input type="checkbox"/> porównuje typy zapłodnienia u protistów <input type="checkbox"/> proponuje działania profilaktyczne w celu uniknięcia zarażenia się protistami chorobotwórczymi	roślinopodobnych i grzybopodobnych <input type="checkbox"/> omawia choroby wywoływane przez protisty <input type="checkbox"/> omawia przemianę pokoleń z dominującym sporofitem na przykładzie listownicy
--	--	--	---	---	--	---

	5	<p>Grzyby – cudzożywne beztkankowce. Porosty</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wymienia cechy charakterystyczne grzybów <input type="checkbox"/> omawia budowę grzybów, używając pojęć: <i>grzybnia, strzępki, owocnik</i> <input type="checkbox"/> charakteryzuje sposoby rozmnażania bezpłciowego i płciowego grzybów <input type="checkbox"/> wymienia przedstawicieli poszczególnych typów grzybów <input type="checkbox"/> omawia znaczenie grzybów i porostów 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyjaśnia, dlaczego grzyby są plechowcami <input type="checkbox"/> omawia sposoby oddychania grzybów <input type="checkbox"/> rozróżnia poszczególne typy grzybów <input type="checkbox"/> przedstawia budowę, środowisko i sposób życia porostów <input type="checkbox"/> określa wpływ grzybów na zdrowie i życie człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> rozróżnia rodzaje strzępek <input type="checkbox"/> porównuje sposoby rozmnażania się grzybów <input type="checkbox"/> omawia kolejne etapy cyklu rozwojowego sprężniowców, workowców i podstawczaków <input type="checkbox"/> rozróżnia typy hymenoforów u podstawczaków <input type="checkbox"/> porównuje cechy poszczególnych typów grzybów <input type="checkbox"/> wymienia gatunki grzybów saprobiontycznych, pasożytniczych i symbiotycznych <input type="checkbox"/> przedstawia zasady profilaktyki chorób człowieka wywoływanych przez grzyby 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> określa kryterium klasyfikacji grzybów <input type="checkbox"/> porównuje typy mikoryz <input type="checkbox"/> porównuje rodzaje zarodników <input type="checkbox"/> wskazuje fazę dominującą w cyklu rozwojowym sprężniowców, workowców i podstawczaków <input type="checkbox"/> określa rolę rozmnożek w rozmnażaniu porostów
--	---	--	---	---	---	---

					<input type="checkbox"/> charakteryzuje rodzaje plech porostów	
Różnorodność roślin	1	Rośliny pierwotnie wodne	<input type="checkbox"/> wymienia cechy właściwe wyłącznie roślinom <input type="checkbox"/> wymienia cechy charakterystyczne dla roślin pierwotnie wodnych <input type="checkbox"/> omawia znaczenie krasnorostów i zielenic	<input type="checkbox"/> wymienia formy organizacji roślin pierwotnie wodnych <input type="checkbox"/> wymienia sposoby rozmnażania krasnorostów i zielenic	<input type="checkbox"/> charakteryzuje formy organizacji roślin pierwotnie wodnych <input type="checkbox"/> omawia przemianę pokoleń na przykładzie ulwy sałatowej <input type="checkbox"/> omawia kolejne etapy koniugacji u skrętnicy	<input type="checkbox"/> wyjaśnia trudności w klasyfikacji systematycznej krasnorostów i zielenic <input type="checkbox"/> charakteryzuje krasnorosty i zielenice pod względem budowy i środowiska występowania
	2	Główne kierunki rozwoju roślin lądowych	<input type="checkbox"/> wymienia cechy środowiska wodnego <input type="checkbox"/> wymienia przykłady adaptacji roślin do życia na lądzie <input type="checkbox"/> rozróżnia grupy morfologiczno-rozwojowe roślin lądowych	<input type="checkbox"/> omawia jedną z hipotez o pochodzeniu roślin lądowych, wymieniając cechy świadczące o bliskim pokrewieństwie roślin i współczesnych zielenic <input type="checkbox"/> definiuje pojęcie <i>telom</i>	<input type="checkbox"/> charakteryzuje ryniofity <input type="checkbox"/> omawia główne założenia teorii telomowej	<input type="checkbox"/> porównuje warunki panujące w wodzie i na lądzie <input type="checkbox"/> wykazuje znaczenie cech adaptacyjnych roślin do życia na lądzie

3	Tkanki roślinne	<input type="checkbox"/> określa rolę tkanek twórczych <input type="checkbox"/> wymienia charakterystyczne cechy tkanek stałych <input type="checkbox"/> omawia budowę epidermy określa funkcje tkanek okrywających <input type="checkbox"/> omawia budowę i funkcję poszczególnych rodzajów miększu <input type="checkbox"/> omawia budowę i funkcje tkanek wzmacniających <input type="checkbox"/> omawia tkanki przewodzące, wskazując cechy budowy drewna i łyka, które umożliwiają tym tkankom przewodzenie substancji	<input type="checkbox"/> klasyfikuje i identyfikuje tkanki roślinne <input type="checkbox"/> wymienia charakterystyczne cechy tkanek twórczych <input type="checkbox"/> wymienia wytwory epidermy i omawia ich znaczenie	<input type="checkbox"/> wymienia merystemy pierwotne i wtórne oraz określa ich funkcje <input type="checkbox"/> określa lokalizację merystemów w roślinie <input type="checkbox"/> omawia efekt działania kambium i fellogenu <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega mechanizm zamykania i otwierania aparatów szparkowych <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie kutykuli <input type="checkbox"/> omawia znaczenie utworów wydzielniczych	<input type="checkbox"/> uzasadnia różnicę pomiędzy tkankami twórczymi a tkankami stałymi <input type="checkbox"/> porównuje budowę epidermy i ryzodermy <input type="checkbox"/> charakteryzuje sposób powstawania, budowę oraz znaczenie korkowicy <input type="checkbox"/> wymienia przykłady wewnętrznych i powierzchniowych utworów wydzielniczych
4	Budowa i funkcje korzenia	<input type="checkbox"/> wymienia główne funkcje korzenia <input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę strefową korzenia	<input type="checkbox"/> porównuje budowę palowego i wiązkowego systemu korzeniowego	<input type="checkbox"/> przedstawia sposób powstawania wtórnych tkanek merystematycznych	<input type="checkbox"/> porównuje budowę pierwotną korzenia z budową wtórną

		<input type="checkbox"/> omawia budowę pierwotną i wtórną korzenia	oraz uzasadnia, że systemy te stanowią adaptację do warunków środowiska <input type="checkbox"/> wymienia modyfikacje budowy korzeni	w korzeniu oraz charakteryzuje efekty ich działalności <input type="checkbox"/> charakteryzuje modyfikacje budowy korzeni	
5	Budowa i funkcje łodygi	<input type="checkbox"/> wymienia funkcje łodygi <input type="checkbox"/> omawia budowę pierwotną i wtórną łodygi	<input type="checkbox"/> wymienia modyfikacje budowy łodygi	<input type="checkbox"/> omawia etapy przyrostu na grubość łodygi <input type="checkbox"/> przedstawia sposób powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w łodydze oraz charakteryzuje efekty ich działalności <input type="checkbox"/> charakteryzuje modyfikacje budowy łodygi	<input type="checkbox"/> porównuje budowę pierwotną łodygi z budową wtórną <input type="checkbox"/> rozróżnia łodygi w zależności od stopnia trwałości
6	Budowa i funkcje liści	<input type="checkbox"/> wymienia funkcje liści <input type="checkbox"/> omawia budowę anatomiczną liścia	<input type="checkbox"/> definiuje pojęcie <i>ulistnienie</i> <input type="checkbox"/> wymienia rodzaje	<input type="checkbox"/> omawia budowę morfologiczną liścia <input type="checkbox"/> określa rolę poszczególnych	<input type="checkbox"/> rozróżnia typy ulistnienia, nerwacji i rodzaje liści <input type="checkbox"/> porównuje budowę anatomiczną liścia rośliny

				<ul style="list-style-type: none"> ulistnienia, unerwienia liści i rodzaje nerwacji <input type="checkbox"/> podaje przykłady liści pojedynczych i złożonych <input type="checkbox"/> wymienia modyfikacje budowy liści 	<ul style="list-style-type: none"> elementów budowy liścia <input type="checkbox"/> porównuje miękisz palisadowy z miękiszem gąbczastym <input type="checkbox"/> określa znaczenie modyfikacji liści 	<ul style="list-style-type: none"> iglastej i liścia rośliny dwuliściennej oraz uzasadnia przyczyny istniejących różnic
7	Mszaki – rośliny o dominującym gametoficie	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wymienia środowiska, w których występują mszaki <input type="checkbox"/> wymienia wspólne cechy mszaków <input type="checkbox"/> omawia budowę gametofitu i sporofitu mszaków <input type="checkbox"/> omawia znaczenie mszaków 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wymienia cechy plechowców i organowców <input type="checkbox"/> omawia cykl rozwojowy mszaków <input type="checkbox"/> rozróżnia mchy, wątrobowce i glewiki 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> podaje przykłady cech łączących mszaki z plechowcami i organowcami <input type="checkbox"/> określa rolę poszczególnych elementów gametofitu i sporofitu mszaków <input type="checkbox"/> określa znaczenie wody w cyklu rozwojowym mszaków <input type="checkbox"/> wskazuje pokolenie diploidalne i haploidalne w cyklu 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> uzasadnia, że u mszaków występuje heteromorficzna przemiana pokoleń <input type="checkbox"/> wskazuje cechy charakterystyczne mchów, wątrobowców i glewików <input type="checkbox"/> porównuje budowę gametofitu i sporofitu u mchów, wątrobowców i glewików <input type="checkbox"/> wskazuje cechy charakterystyczne poszczególnych grup mchów <input type="checkbox"/> omawia budowę liścia wątrobowców na przykładzie porostnicy 	

					rozwojowym <input type="checkbox"/> określa miejsce zachodzenia i znaczenie mejozy w cyklu rozwojowym <input type="checkbox"/> wymienia przedstawicieli mchów, wątrobowców i glewików	
8	Paprotniki – zarodnikowe rośliny naczyniowe	<input type="checkbox"/> wymienia cechy morfologiczno-rozwojowe paprotników <input type="checkbox"/> omawia budowę gametofitu i sporofitu paprotników <input type="checkbox"/> wskazuje cechy charakterystyczne paprociowych, widłakowych i skrzypowych <input type="checkbox"/> omawia znaczenie paprotników	<input type="checkbox"/> wymienia cechy charakterystyczne w cyklu rozwojowym paprotników <input type="checkbox"/> wymienia przedstawicieli paprociowych, widłakowych i skrzypowych	<input type="checkbox"/> omawia budowę morfologiczną i anatomiczną paprociowych <input type="checkbox"/> wskazuje i nazywa elementy budowy sporofitu paprociowych, widłakowych i skrzypowych <input type="checkbox"/> omawia cykl rozwojowy paprotników jednazarodnikowych na przykładzie narecznicy samczej <input type="checkbox"/> omawia cykl rozwojowy	<input type="checkbox"/> wskazuje cechy paprociowych, które zdecydowały o opanowaniu środowiska lądowego i osiągnięciu większych rozmiarów niż mszaki <input type="checkbox"/> porównuje budowę i znaczenie współczesnych oraz dawnych widłakowych i skrzypowych <input type="checkbox"/> podaje przykłady żyjących w Polsce gatunków widłakowych, skrzypowych i paprociowych objętych ochroną prawną	

					<p>paprotników różnozarodnikowych na przykładzie widliczki ostrozębnej</p> <p><input type="checkbox"/> charakteryzuje przedstawicieli paprociowych, widłakowych i skrzypowych</p>	
9	<p>Nagozalążkowe – rośliny kwiatowe z nieosłoniętym zalążkiem</p>	<p><input type="checkbox"/> wymienia cechy charakterystyczne dla roślin nagozalążkowych</p> <p><input type="checkbox"/> omawia budowę sporofitu roślin nagozalążkowych</p> <p><input type="checkbox"/> omawia znaczenie roślin nagozalążkowych</p>	<p><input type="checkbox"/> wymienia cechy nasiennych występujące u nagozalążkowych</p> <p><input type="checkbox"/> wyjaśnia genezę nazwy <i>nagozalążkowe (nagonasienne)</i></p> <p><input type="checkbox"/> wymienia i krótko charakteryzuje głównych przedstawicieli roślin szpilkowych w Polsce</p>	<p><input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie kwiatu, nasion, zalążka i łagiewki pyłkowej u nagozalążkowych</p> <p><input type="checkbox"/> przedstawia budowę kwiatu rośliny nagozalążkowej i wskazuje elementy homologiczne do struktur poznanych u paprotników</p> <p><input type="checkbox"/> przedstawia budowę i rozwój gametofitu męskiego i żeńskiego u roślin</p>	<p><input type="checkbox"/> omawia budowę nasienia sosny zwyczajnej</p> <p><input type="checkbox"/> wymienia wspólne cechy roślin nagozalążkowych wielkolistnych oraz ich przedstawicieli</p> <p><input type="checkbox"/> wymienia wspólne cechy roślin nagozalążkowych drobnolistnych oraz ich przedstawicieli</p> <p><input type="checkbox"/> wymienia gatunki roślin nagozalążkowych objętych w Polsce ścisłą ochroną gatunkową</p>	

					<p>nagozalążkowych</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> przedstawia przebieg cyklu rozwojowego u roślin nagozalążkowych na przykładzie sosny zwyczajnej 	
10	Okrytozalążkowe – rośliny wytwarzające owoce	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wymienia cechy roślin okrytozalążkowych odróżniające je od nagozalążkowych <input type="checkbox"/> charakteryzuje sporofit roślin okrytozalążkowych <input type="checkbox"/> przedstawia budowę obupłciowego kwiatu rośliny okrytozalążkowej <input type="checkbox"/> ocenia możliwości adaptacyjne roślin okrytozalążkowych <input type="checkbox"/> omawia znaczenie roślin okrytozalążkowych 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyjaśnia genezę nazwy <i>rośliny okrytozalążkowe (okrytonasienne)</i> <input type="checkbox"/> wymienia rodzaje kwiatów <input type="checkbox"/> omawia przebieg cyklu rozwojowego u roślin okrytozalążkowych <input type="checkbox"/> ocenia znaczenie wykształcenia się nasion dla opanowania środowiska lądowego przez 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> omawia funkcje elementów kwiatu obupłciowego u rośliny okrytozalążkowej <input type="checkbox"/> omawia budowę i rozwój gametofitu męskiego i żeńskiego u rośliny okrytozalążkowej <input type="checkbox"/> wyjaśnia związek między zapyleniem a zapłodnieniem <input type="checkbox"/> wyjaśnia na przykładach związek między budową kwiatu u rośliny okrytozalążkowej a sposobem jego 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> rozróżnia rodzaje kwiatów <input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>pręcikowie, słupkowie, kwiatostan</i> <input type="checkbox"/> schematycznie przedstawia różne rodzaje kwiatostanów <input type="checkbox"/> uzasadnia, dlaczego rośliny unikają samozapylenia <input type="checkbox"/> podaje kryterium podziału nasion na bielmowe, bezbielmowe i obielmowe oraz wskazuje między nimi podobieństwa i różnice <input type="checkbox"/> definiuje pojęcie <i>partenokarpia</i> <input type="checkbox"/> porównuje sposoby powstawania różnych 	

				<p>rośliny</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> omawia sposób rozprzestrzeniania się nasion i owoców 	<p>zapyłania</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> charakteryzuje mechanizmy zapobiegające samozapyleniu <input type="checkbox"/> omawia przebieg i efekty podwójnego zapłodnienia <input type="checkbox"/> omawia budowę nasienia <input type="checkbox"/> wymienia przykłady owoców pojedynczych (suchych i mięsistych), zbiorowych i owocostanów <input type="checkbox"/> porównuje cechy budowy morfologicznej i anatomicznej u roślin jednoliściennych i dwuliściennych 	<p>owoców</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> charakteryzuje wybrane rodziny dwuliściennych i jednoliściennych <input type="checkbox"/> wymienia przykłady roślin jednoliściennych i dwuliściennych
Funkcjonowanie roślin	1	Transport wody, soli mineralnych i substancji	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wymienia funkcje wody w życiu roślin <input type="checkbox"/> omawia bilans 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> omawia bierny i czynny mechanizm 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> określa skutki niedoboru wody w roślinie 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> omawia sposób pobierania soli mineralnych przez rośliny

	odżywczych	wodny w organizmie rośliny	<p>pobierania wody, posługując się pojęciami: <i>transpiracja, parcie korzeniowe, gutacja, wiosenny płacz roślin</i></p> <p><input type="checkbox"/> charakteryzuje etapy transportu wody i soli mineralnych w roślinie</p> <p><input type="checkbox"/> charakteryzuje rodzaje transpiracji</p>	<p><input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>potencjał wody, ciśnienie hydrostatyczne, ciśnienie osmotyczne</i></p> <p><input type="checkbox"/> omawia mechanizm zamykania i otwierania się aparatów szparkowych</p> <p><input type="checkbox"/> wyjaśnia, w jaki sposób odbywa się transport asymilatów w roślinie</p>	<p><input type="checkbox"/> przedstawia sposób określenia potencjału wody w roślinie</p> <p><input type="checkbox"/> wyjaśnia rolę sił kohezji i adhezji w przewodzeniu wody</p> <p><input type="checkbox"/> omawia czynniki wpływające na intensywność transpiracji</p> <p><input type="checkbox"/> planuje doświadczenie mające na celu zbadanie wpływu natężenia światła na intensywność transpiracji</p>
2	Wzrost i rozwój roślin okrytonasiennych	<p><input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>wzrost rośliny i rozwój rośliny</i></p> <p><input type="checkbox"/> omawia etapy ontogenezy rośliny</p>	<p><input type="checkbox"/> charakteryzuje sposoby wegetatywnego rozmnażania się roślin</p> <p><input type="checkbox"/> wskazuje, które etapy cyklu życiowego rośliny składają się na stadium wegetatywne, a</p>	<p><input type="checkbox"/> charakteryzuje procesy wzrostu i rozwoju embrionalnego okrytonasiennej rośliny dwuliściennej od momentu zapłodnienia do powstania nasienia</p> <p><input type="checkbox"/> wymienia</p>	<p><input type="checkbox"/> planuje doświadczenie, którego celem jest zbadanie biegunowości pędów rośliny</p> <p><input type="checkbox"/> porównuje kiełkowanie nadziemne (epigeiczne) i podziemne (hipogeiczne)</p> <p><input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>rośliny monokarpiczne i rośliny polikarpiczne</i></p> <p><input type="checkbox"/> wymienia przykłady roślin monokarpicznych i</p>

				<p>które na generatywne</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> omawia kiełkowanie nasion, uwzględniając charakterystyczne dla tego procesu zmiany fizjologiczne i morfologiczne 	<p>warunki względnego i bezwzględnego spoczynku nasion</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> charakteryzuje procesy, które zachodzą w okresie wzrostu wegetatywnego siewki <input type="checkbox"/> omawia wpływ temperatury i długości dnia i nocy na zakwitanie roślin <input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>wernalizacja</i> i <i>fotoperiodyzm</i> <input type="checkbox"/> charakteryzuje rośliny krótkiego dnia (RKD), rośliny długiego dnia (RDD) i rośliny neutralne (RN) 	<p>polikarpicznych</p>
3	Regulatory wzrostu i rozwoju roślin	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wymienia charakterystyczne cechy fitohormonów <input type="checkbox"/> wymienia pięć 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> definiuje pojęcie <i>fitohormony</i> <input type="checkbox"/> podaje 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> charakteryzuje miejsce syntetyzowania auksyn oraz wpływ 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> analizuje wykres przedstawiający wpływ stężenia auksyn na wzrost korzeni i łodygi 	

		<p>głównych grup fitohormonów</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wymienia najważniejsze funkcje auksyn, giberelin, cytokinin, inhibitorów wzrostu i etylenu 	<p>przykłady wykorzystania fitohormonów rolnictwie i ogrodnictwie</p>	<p>auksyn na procesy wzrostu i rozwoju roślin</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> charakteryzuje wpływ giberelin i cytokinin na procesy wzrostu i rozwoju roślin <input type="checkbox"/> wyjaśnia wpływ inhibitorów wzrostu na kiełkowanie nasion i reakcje obronne roślin <input type="checkbox"/> wyjaśnia wpływ etylenu na dojrzewanie owoców i zrzucanie liści 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> porównuje wpływ auksyn i giberelin na rośliny <input type="checkbox"/> porównuje wpływ stężenia auksyn i cytokinin na wzrost i rozwój tkanek roślinnych <input type="checkbox"/> określa rolę fitohormonów mających znaczenie w uruchamianiu reakcji obronnych roślin poddanych działaniu czynników stresowych
4	<p>Reakcje roślin na bodźce</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyróżnia typy ruchów roślin oraz podaje ich przykłady <input type="checkbox"/> wyjaśnia różnicę między tropizmami a nastiami 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyjaśnia mechanizm powstawania ruchów wzrostowych i turgorowych 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyróżnia rodzaje tropizmów i nastii w zależności od rodzaju bodźca zewnętrznego <input type="checkbox"/> omawia rodzaje tropizmów <input type="checkbox"/> wyjaśnia przyczynę odmiennej reakcji 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> uzasadnia różnicę między tropizmem dodatnim a tropizmem ujemnym <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie auksyn w reakcjach ruchowych roślin <input type="checkbox"/> planuje doświadczenie, którego celem jest zbadanie geotropizmu korzenia i pędu <input type="checkbox"/> uzasadnia, że nastie mogą

					korzenia i łodygi na działanie siły grawitacyjnej <input type="checkbox"/> omawia przykłady nastii	mieć charakter ruchów turgorowych i wzrostowych
Różnorodność bezkręgowców	1	Kryteria klasyfikacji zwierząt	<input type="checkbox"/> klasyfikuje i podaje przykłady zwierząt na podstawie następujących kryteriów: wykształcenie tkanek, rodzaj symetrii, liczba listków zarodkowych, występowanie lub brak wtórnej jamy ciała, przekształcenie się prągnięty, sposób bruzdkowania i powstawanie mezodermy	<input type="checkbox"/> wymienia etapy rozwoju zarodkowego u zwierząt <input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>zwierzęta dwuwarstwowe</i> i <i>zwierzęta trójwarstwowe</i> , <i>zwierzęta pierwouste</i> i <i>zwierzęta wtórouste</i>	<input type="checkbox"/> uzasadnia związek między symetrią ciała a budową zwierzęcia i trybem życia <input type="checkbox"/> charakteryzuje przebieg i efekty bruzdkowania <input type="checkbox"/> wyjaśnia, w jaki sposób powstaje otwór gębowy, odbytowy i mezoderma u zwierząt pierwoustych i wtóroustych	<input type="checkbox"/> charakteryzuje zwierzęta acelomatyczne, pseudocelomatyczne i celomatyczne <input type="checkbox"/> klasyfikuje zwierzęta celomatyczne ze względu na rodzaj segmentacji i obecność lub brak struny grzbietowej
	2	Gąbki – zwierzęta beztkankowe	<input type="checkbox"/> omawia środowisko i tryb życia gąbek <input type="checkbox"/> charakteryzuje podstawowe czynności życiowe gąbek omawia znaczenie gąbek	<input type="checkbox"/> omawia bezpłciowy i płciowy sposób rozmnażania się gąbek <input type="checkbox"/> przedstawia ogólny plan	<input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polegają totipotencjalne właściwości komórek i określa ich znaczenie w życiu gąbek	<input type="checkbox"/> porównuje typy budowy ciała gąbek <input type="checkbox"/> określa rolę komórek kołnierzykowatych <input type="checkbox"/> omawia budowę ściany ciała gąbek <input type="checkbox"/> charakteryzuje

				budowy gąbki	<input type="checkbox"/> wymienia gromady zaliczane do typu gąbek wraz z przykładami ich przedstawicieli	poszczególne gromady gąbek
3	Tkanki zwierzęce – budowa i funkcja	<input type="checkbox"/> klasyfikuje tkanki zwierzęce <input type="checkbox"/> omawia budowę i rolę tkanki nabłonkowej <input type="checkbox"/> omawia budowę i funkcje tkanki łącznej <input type="checkbox"/> omawia budowę tkanki chrzęstnej i kostnej <input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę i funkcje osocza oraz elementów morfotycznych krwi <input type="checkbox"/> omawia ogólne cechy budowy tkanki mięśniowej <input type="checkbox"/> omawia budowę i rolę elementów tkanki nerwowej nazywa poziomy organizacji budowy ciała zwierząt	<input type="checkbox"/> rozpoznaje poszczególne rodzaje tkanek zwierzęcych <input type="checkbox"/> dzieli tkanki nabłonkowe na podstawie liczby warstw komórek, kształtu komórek i pełnionych funkcji <input type="checkbox"/> wymienia funkcje gruczołów <input type="checkbox"/> wyjaśnia kryteria podziału tkanki łącznej <input type="checkbox"/> wymienia przykłady tkanek łącznych właściwych, podporowych i płynnych <input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>narząd</i> ,	<input type="checkbox"/> rysuje tkanki zwierzęce <input type="checkbox"/> charakteryzuje nabłonki pod względem budowy, roli i miejsca występowania <input type="checkbox"/> charakteryzuje pod względem budowy, roli i występowania tkanki łączne właściwe <input type="checkbox"/> porównuje rodzaje tkanek chrzęstnych i kostnych pod względem budowy i miejsca występowania <input type="checkbox"/> porównuje pod względem budowy i sposobu	<input type="checkbox"/> określa pochodzenie poszczególnych rodzajów tkanek <input type="checkbox"/> klasyfikuje gruczoły <input type="checkbox"/> wymienia cechy charakterystyczne i funkcje limfy i hemolimfy <input type="checkbox"/> omawia sposób przekazywania impulsu nerwowego <input type="checkbox"/> wymienia funkcje komórek glejowych	

		<input type="checkbox"/> wymienia układy narządów budujących ciała zwierząt	<i>układ narządów</i>	funkcjonowania tkankę mięśniową gładką, poprzecznie prążkowaną serca oraz poprzecznie prążkowaną szkieletową	
4	Parzydełkowce – tkankowe zwierzęta dwuwarstwowe	<input type="checkbox"/> charakteryzuje środowisko i tryb życia parzydełkowców <input type="checkbox"/> charakteryzuje ogólną budowę ciała parzydełkowców <input type="checkbox"/> omawia sposób odżywiania się parzydełkowców <input type="checkbox"/> omawia znaczenie parzydełkowców	<input type="checkbox"/> nazywa typ układu nerwowego parzydełkowców i omawia jego budowę <input type="checkbox"/> omawia sposób wykonywania ruchów i przemieszczania się parzydełkowców <input type="checkbox"/> charakteryzuje sposoby rozmnażania się parzydełkowców	<input type="checkbox"/> porównuje budowę polipa z budową meduzy <input type="checkbox"/> wymienia funkcje i miejsca występowania poszczególnych rodzajów komórek ciała parzydełkowców <input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę ściany ciała parzydełkowca <input type="checkbox"/> omawia przemianę pokoleń u parzydełkowców na przykładzie chełbi modrej <input type="checkbox"/> wymienia przykładowych przedstawicieli	<input type="checkbox"/> wskazuje podobieństwa i różnice między wewnętrzną a zewnętrzną ścianą ciała u parzydełkowca <input type="checkbox"/> omawia budowę i znaczenie parzydełek <input type="checkbox"/> definiuje pojęcie <i>ciałka brzeżne (ropalia)</i> <input type="checkbox"/> charakteryzuje gromady parzydełkowców <input type="checkbox"/> wyjaśnia rolę koralowców w tworzeniu raf koralowych

					gromad	
5	Płazińce – zwierzęta spłaszczone grzbieto-brzusznie	<input type="checkbox"/> wymienia wspólne cechy wszystkich przedstawicieli płazińców <input type="checkbox"/> omawia budowę wewnętrzną płazińców <input type="checkbox"/> omawia sposoby odżywiania się płazińców <input type="checkbox"/> wyjaśnia, w jaki sposób u płazińców zachodzi wymiana gazowa i transport substancji <input type="checkbox"/> wymienia przykłady adaptacji płazińców do pasożytniczego trybu życia <input type="checkbox"/> omawia znaczenie płazińców	<input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>żywiciel pośredni, żywiciel ostateczny, obojnak, zapłodnienie krzyżowe</i> <input type="checkbox"/> wymienia gatunki pasożytnicze płazińców, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia lub życia człowieka <input type="checkbox"/> proponuje działania profilaktyczne mające na celu zmniejszenie prawdopodobieństwa zarażenia człowieka płazińcami pasożytniczymi	<input type="checkbox"/> omawia budowę worka powłokowo-mięśniowego <input type="checkbox"/> omawia budowę morfologiczną płazińców <input type="checkbox"/> omawia budowę układu pokarmowego płazińców <input type="checkbox"/> nazywa typ układu nerwowego płazińców i omawia jego budowę <input type="checkbox"/> omawia budowę i funkcje układu wydalniczego płazińców <input type="checkbox"/> omawia budowę układu rozrodczego płazińców <input type="checkbox"/> charakteryzuje cykl rozwojowy tasiemca nieuzbrojonego, bruzdogłowca szerokiego i	<input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>rabdity, statocysty</i> <input type="checkbox"/> wymienia gromady płazińców <input type="checkbox"/> charakteryzuje gromady płazińców	

					motylicy wątrobowej	
6	Nicienie – zwierzęta o obłym, nieczłonowanym ciele	<input type="checkbox"/> omawia ogólny plan budowy ciała nicieni <input type="checkbox"/> charakteryzuje tryb życia nicieni <input type="checkbox"/> wymienia cechy charakterystyczne budowy nicieni <input type="checkbox"/> charakteryzuje podstawowe czynności życiowe nicieni <input type="checkbox"/> omawia znaczenie nicieni	<input type="checkbox"/> proponuje działania profilaktyczne mające na celu zmniejszenie prawdopodobieństwa zarażenia człowieka nicieniami pasożytniczymi	<input type="checkbox"/> omawia pokrycie ciała u nicieni <input type="checkbox"/> omawia budowę układu pokarmowego i sposób trawienia nicieni <input type="checkbox"/> wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi wymiana gazowa i transport substancji u nicieni <input type="checkbox"/> omawia budowę układu wydalniczego i nerwowego nicieni <input type="checkbox"/> omawia sposób rozmnażania się i rozwoju nicieni <input type="checkbox"/> charakteryzuje cykl rozwojowy glisty ludzkiej i włośnia krętego	<input type="checkbox"/> definiuje pojęcie: <i>linienie, oskórek</i> <input type="checkbox"/> wymienia i charakteryzuje nicienie pasożytnicze roślin, zwierząt i człowieka oraz nicienie niepasożytnicze <input type="checkbox"/> wskazuje przystosowania nicieni do pasożytnictwa	
7	Pierścienice – bezkręgowce o	<input type="checkbox"/> charakteryzuje tryb życia pierścienic	<input type="checkbox"/> omawia budowę układu	<input type="checkbox"/> wyjaśnia różnicę między metamerią	<input type="checkbox"/> omawia budowę morfologiczną odcinka	

	wyraźnej metamerii	<input type="checkbox"/> wymienia cechy budowy anatomicznej wspólne dla wszystkich pierścienic <input type="checkbox"/> przedstawia ogólną budowę ciała pierścienic <input type="checkbox"/> omawia wewnętrzną budowę ciała pierścienic na przykładzie dżdżownicy <input type="checkbox"/> wymienia cechy budowy pijawek o znaczeniu adaptacyjnym do pasożytniczego trybu życia <input type="checkbox"/> omawia znaczenie pierścienic	<p>pokarmowego pierścienic</p> <input type="checkbox"/> wyjaśnia, w jaki sposób u pierścienic zachodzi wymian gazowa <input type="checkbox"/> omawia budowę układu krwionośnego i nerwowego u pierścienic <input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę i funkcje układu wydalniczego pierścienic <input type="checkbox"/> omawia sposób rozmnażania się pierścienic	<p>homonomiczną a heteronomiczną</p> <input type="checkbox"/> wymienia funkcje parapodiów <input type="checkbox"/> omawia pokrycie ciała u pierścienic <input type="checkbox"/> wskazuje podobieństwa i różnice w rozmnażaniu się wieloszczetów, skąposzczetów i pijawek <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie siodełka u skąposzczetów i pijawek <input type="checkbox"/> wymienia przedstawicieli wieloszczetów, skąposzczetów i pijawek	<p>głowego ciała nereidy</p> <input type="checkbox"/> omawia budowę morfologiczną parapodium nereidy <input type="checkbox"/> wymienia barwniki oddechowe pierścienic i barwy, jakie nadają krwi <input type="checkbox"/> wyjaśnia rolę komórek chloragogenowych <input type="checkbox"/> charakteryzuje gromady należące do pierścienic
8	Stawonogi – zwierzęta o członowanych odnóżach	<input type="checkbox"/> wymienia i charakteryzuje środowiska, w których żyją stawonogi <input type="checkbox"/> wymienia wspólne	<input type="checkbox"/> wymienia typy aparatów gębowych owadów i podaje przykłady	<input type="checkbox"/> porównuje budowę morfologiczną i anatomiczną skorupiaków,	<input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>miksocel</i> , <i>hemolimfa</i> <input type="checkbox"/> omawia różnorodność budowy skrzydeł owadów <input type="checkbox"/> uzasadnia, że stawonogi

			<p>cechy budowy morfologicznej i anatomicznej stawonogów</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> charakteryzuje narządy wymiany gazowej stawonogów <input type="checkbox"/> wymienia typy gruczołów wydalniczych <input type="checkbox"/> omawia przebieg rozwoju złożonego z przeobrażeniem niepełnym i pełnym <input type="checkbox"/> omawia znaczenie stawonogów 	<p>owadów, u których one występują</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wymienia typy odnóży owadów i podaje przykłady owadów, u których one występują <input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>przeobrażenie zupełne, przeobrażenie niepełne, imago, poczwarka</i> 	<p>pajęczaków i owadów</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> omawia budowę układu pokarmowego stawonogów <input type="checkbox"/> porównuje budowę narządów oddechowych stawonogów żyjących w wodzie i na lądzie <input type="checkbox"/> omawia sposób działania otwartego układu krwionośnego <input type="checkbox"/> porównuje stawonogi wodne i lądowe pod względem budowy narządów wydalniczych oraz usuwanych produktów przemiany materii <input type="checkbox"/> przedstawia budowę łańcuszkowego 	<p>przystosowały się do pobierania różnorodnego pokarmu</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyjaśnia rolę ostii w sercu <input type="checkbox"/> omawia budowę oka złożonego <input type="checkbox"/> wyjaśnia rolę narządów tympanalnych <input type="checkbox"/> wyjaśnia rolę pokładelka <input type="checkbox"/> porównuje skorupiaki, szczękoczułkowce i tchawkowce <input type="checkbox"/> wymienia przystosowania stawonogów do życia w różnorodnych typach środowisk
--	--	--	--	--	---	---

					<p>układu nerwowego typowego dla większości stawonogów</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega partenogeneza <input type="checkbox"/> charakteryzuje skorupiaki, szczękoczułkowce oraz tchawkowe i podaje ich przedstawicieli 	
9	<p>Mięczaki – zwierzęta o miękkim niesegmentowanym ciele</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> charakteryzuje środowisko życia mięczaków <input type="checkbox"/> przedstawia ogólną budowę ciała mięczaków na przykładzie ślimaka <input type="checkbox"/> wymienia cechy budowy charakterystyczne dla wszystkich przedstawicieli mięczaków <input type="checkbox"/> omawia znaczenie mięczaków 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> omawia budowę układu pokarmowego mięczaków i sposoby pobierania przez nie pokarmu <input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę i sposób funkcjonowania narządów oddechowych u mięczaków zasiedlających środowiska wodne 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyjaśnia budowę i funkcje muszli u mięczaków <input type="checkbox"/> wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi przepływ krwi w układzie krwionośnym mięczaków <input type="checkbox"/> omawia budowę układu krwionośnego głowonogów <input type="checkbox"/> omawia budowę układu nerwowego 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> porównuje budowę zewnętrzną i budowę muszli u poszczególnych gromad mięczaków <input type="checkbox"/> charakteryzuje gromady mięczaków oraz wskazuje charakterystyczne cechy budowy morfologicznej umożliwiające ich identyfikację <input type="checkbox"/> wymienia przykłady gatunków należących do poszczególnych gromad 	

				<p>i lądowe</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> charakteryzuje rozmnażanie się mięczaków 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> omawia wydalanie i osmoregulację u mięczaków <input type="checkbox"/> uzasadnia twierdzenie, że głowonogi są mięczakami o najwyższym stopniu złożoności budowy 	
10	Szkarłupnie – bezkręgowce zwierzęta wtórouste	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> charakteryzuje środowisko i tryb życia szkarłupni <input type="checkbox"/> omawia znaczenie szkarłupni w przyrodzie i życiu człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wymienia funkcje układu wodnego (ambulakralnego) <input type="checkbox"/> przedstawia ogólną budowę ciała szkarłupni <input type="checkbox"/> omawia czynności życiowe szkarłupni 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> omawia budowę wewnętrzną szkarłupni na przykładzie rozgwiazdy <input type="checkbox"/> omawia sposób odżywiania się i budowę układu pokarmowego szkarłupni <input type="checkbox"/> wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi wymiana gazowa, transport substancji oraz wydalanie i osmoregulacja u szkarłupni 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę układu nerwowego szkarłupni <input type="checkbox"/> omawia sposób rozmnażania się szkarłupni <input type="checkbox"/> wymienia gromady szkarłupni i przykładowych przedstawicieli <input type="checkbox"/> porównuje budowę morfologiczną liliowców, rozgwiazd, wężowideł, jeżowców i strzykw 	

					<input type="checkbox"/> omawia budowę układu wodnego (ambulakralnego) <input type="checkbox"/> uzasadnia, iż szkarłupnie są nietypowymi bezkręgowcami	
Różnorodność strunowców	1	Charakterystyka strunowców. Strunowce niższe	<input type="checkbox"/> wymienia pięć najważniejszych cech strunowców <input type="checkbox"/> wymienia podtypy strunowców <input type="checkbox"/> przedstawia drzewo rodowe strunowców <input type="checkbox"/> porównuje plan budowy bezkręgowców i strunowców	<input type="checkbox"/> charakteryzuje środowisko i tryb życia przedstawicieli strunowców niższych na przykładzie lancetnika <input type="checkbox"/> wskazuje w budowie lancetnika charakterystyczne cechy strunowców	<input type="checkbox"/> omawia zewnętrzną i wewnętrzną budowę ciała oraz funkcje życiowe beczaszekowców na przykładzie lancetnika <input type="checkbox"/> omawia zewnętrzną i wewnętrzną budowę ciała oraz funkcje życiowe osłonicy na przykładzie zachwy	<input type="checkbox"/> analizuje drzewo rodowe strunowców <input type="checkbox"/> definiuje pojęcie <i>strunowce niższe</i>
	2	Cechy charakterystyczne kręgowców	<input type="checkbox"/> wymienia wspólne cechy wszystkich kręgowców <input type="checkbox"/> charakteryzuje pokrycie ciała	<input type="checkbox"/> wymienia grupy biologiczne kręgowców <input type="checkbox"/> wymienia cechy charakterystyczne	<input type="checkbox"/> porównuje budowę przednercza, pranercza i zanercza <input type="checkbox"/> porównuje	<input type="checkbox"/> omawia etapy ewolucji łuków skrzelowych u kręgowców <input type="checkbox"/> wymienia cechy krągloustych świadczące o

		<p>kręgowców, uwzględniając budowę oraz funkcje, jakie pełni naskórek i skóra właściwa</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> przedstawia plan budowy szkieletu osiowego i szkieletu kończyn u kręgowców <input type="checkbox"/> wymienia odcinki układu pokarmowego kręgowców <input type="checkbox"/> charakteryzuje rodzaje narządów wymiany gazowej u kręgowców <input type="checkbox"/> omawia budowę ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego kręgowców <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie narządów zmysłów kręgowców <input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę układu wydalniczego, krwionośnego i 	dla wszystkich kręgloustych	<p>sposoby rozmnażania się i rozwoju kręglowców</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> omawia budowę wewnętrzną i charakteryzuje podstawowe czynności życiowe kręgloustych na przykładzie minoga 	tym, że są najprymitywniejszymi kręglowcami
--	--	--	-----------------------------	--	---

			rozdrczego kręgowców			
3	Ryby – żuchwowce pierwotnie wodne	<input type="checkbox"/> wymienia cechy charakterystyczne dla ryb <input type="checkbox"/> omawia ogólną budowę ciała ryby <input type="checkbox"/> charakteryzuje pokrycie ciała ryb, wskazując te cechy, które stanowią przystosowanie do życia w wodzie <input type="checkbox"/> przedstawia budowę układu krwionośnego ryb <input type="checkbox"/> charakteryzuje sposób rozmnażania się ryb <input type="checkbox"/> wymienia przystosowania ryb do życia w środowisku wodnym <input type="checkbox"/> omawia znaczenie ryb	<input type="checkbox"/> wymienia płetwy parzyste i nieparzyste oraz ich funkcje <input type="checkbox"/> wyjaśnia mechanizm wymiany gazowej u ryb <input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>tarło, ikra</i> <input type="checkbox"/> podaje przykłady potwierdzające, że pokrój ciała ryby odbiegający od typowego dla nich wzorca wynika z adaptacji do życia w różnych warunkach środowiska wodnego	<input type="checkbox"/> omawia budowę układu szkieletowego ryb <input type="checkbox"/> omawia elementy budowy układu pokarmowego ryb <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie i działanie pęcherza pławnego <input type="checkbox"/> omawia budowę skrzeli ryby <input type="checkbox"/> omawia budowę układu nerwowego ryb <input type="checkbox"/> charakteryzuje narządy zmysłów u ryb <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie linii nabocznej <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na jakiej zasadzie u ryb chrzęstnoszkieletowych, ryb	<input type="checkbox"/> charakteryzuje rodzaje łusek <input type="checkbox"/> definiuje pojęcie <i>serce żylne</i> <input type="checkbox"/> przedstawia budowę mózgowia u ryby <input type="checkbox"/> przedstawia budowę kostnoszkieletowej <input type="checkbox"/> charakteryzuje podgromady ryb <input type="checkbox"/> wymienia przedstawicieli poszczególnych podgromad <input type="checkbox"/> wskazuje zagrożenia ze strony działalności człowieka dla bioróżnorodności ryb <input type="checkbox"/> proponuje działania mające na celu ochronę zróżnicowania gatunkowego ryb	

					<p>kostnoszkieletowych słonowodnych i kostnoszkieletowych słodkowodnych</p> <p>odbywa się wydalanie i osmoregulacja</p> <p><input type="checkbox"/> omawia przystosowania ryb w budowie do życia w wodzie</p>	
4	Płazy – kręgowce dwuśrodowiskowe	<p><input type="checkbox"/> charakteryzuje środowisko życia płazów</p> <p><input type="checkbox"/> przedstawia budowę i funkcje skóry płazów</p> <p><input type="checkbox"/> omawia budowę układu krwionośnego płazów</p> <p><input type="checkbox"/> charakteryzuje rozmnażanie się płazów</p> <p><input type="checkbox"/> wymienia przystosowania płazów do życia w środowisku wodno-lądowym</p> <p><input type="checkbox"/> omawia znaczenie</p>	<p><input type="checkbox"/> charakteryzuje funkcjonowanie narządów wymiany gazowej u dorosłych płazów i ich larw</p> <p><input type="checkbox"/> charakteryzuje rozwój płazów bezogonowych na przykładzie żaby</p> <p><input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>skrzek</i>, <i>kijanka</i></p>	<p><input type="checkbox"/> omawia cechy budowy i funkcje szkieletu płazów na przykładzie szkieletu żaby</p> <p><input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę układu pokarmowego i sposób odżywiania się płazów</p> <p><input type="checkbox"/> omawia budowę układu oddechowego płazów</p> <p><input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę układu</p>	<p><input type="checkbox"/> wyjaśnia mechanizm wentylacji płuc u żaby</p> <p><input type="checkbox"/> wyjaśnia związek między pojawieniem się narządu wymiany gazowej w postaci płuc a modyfikacją budowy układu krwionośnego u płazów</p> <p><input type="checkbox"/> analizuje modyfikacje budowy i czynności wybranych narządów zmysłów u płazów związane z ich funkcjonowaniem w warunkach środowiska lądowego</p> <p><input type="checkbox"/> porównuje rozwój płazów</p>	

			płazów		<p>nerwowego płazów</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie poszczególnych narządów zmysłów <input type="checkbox"/> omawia proces wydalania u płazów <input type="checkbox"/> wymienia charakterystyczne cechy budowy i trybu życia kijanek <input type="checkbox"/> wskazuje zagrożenia dla różnorodności i liczebności płazów <input type="checkbox"/> proponuje działania mające na celu ochronę płazów 	<p>bezogonowych, ogoniastych i beznogich</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> uzasadnia znaczenie budowy poszczególnych narządów i układów narządów w przystosowaniu do życia w środowisku wodno-ładowym <input type="checkbox"/> charakteryzuje rzędy płazów <input type="checkbox"/> wymienia przedstawicieli poszczególnych rzędów płazów
5	Gady – pierwsze owodniowce	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> charakteryzuje środowisko życia gadów <input type="checkbox"/> charakteryzuje sposób odżywiania się gadów <input type="checkbox"/> przedstawia budowę układu krwionośnego gadów 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wymienia cechy pokrycia ciała gadów, które stanowią adaptacje do życia w środowisku ladowym <input type="checkbox"/> przedstawia cechy budowy 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wskazuje kryterium, na podstawie którego została utworzona systematyka gadów <input type="checkbox"/> wskazuje zagrożenia dla różnorodności i liczebności gadów 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyjaśnia rolę częściowej przegrody występującej w komorze serca u większości gadów <input type="checkbox"/> omawia proces wentylacji płuc u gadów <input type="checkbox"/> porównuje proces wydalania u gadów żyjących na lądzie i w wodzie 	

		<input type="checkbox"/> omawia sposób rozmnażania się i rozwoju gadów <input type="checkbox"/> wymienia przystosowania w budowie gadów będące adaptacją do życia na lądzie <input type="checkbox"/> omawia znaczenie gadów	oraz funkcje szkieletu gadów na przykładzie jaszczurki <input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę i czynności mózgowia i narządów zmysłów gadów <input type="checkbox"/> omawia budowę układu wydalniczego gadów	<input type="checkbox"/> proponuje działania mające na celu ochronę gadów	<input type="checkbox"/> uzasadnia, że sposób rozmnażania i rozwoju gadów stanowi adaptację do życia na lądzie <input type="checkbox"/> wymienia funkcje poszczególnych błon płodowych u gadów <input type="checkbox"/> uzasadnia znaczenie budowy poszczególnych narządów i układów narządów w przystosowaniu do życia gadów na lądzie <input type="checkbox"/> charakteryzuje podgromady gadów <input type="checkbox"/> wymienia przykładowych przedstawicieli podgromad
6	Ptaki – latające zwierzęta pokryte piórami	<input type="checkbox"/> charakteryzuje środowisko życia ptaków <input type="checkbox"/> omawia ogólną budowę ciała ptaków <input type="checkbox"/> charakteryzuje pokrycie ciała ptaków <input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę układu pokarmowego i sposoby odżywiania się ptaków	<input type="checkbox"/> omawia budowę pióra konturowego <input type="checkbox"/> charakteryzuje narządy zmysłów ptaków <input type="checkbox"/> omawia budowę jaja ptaków i podaje funkcje elementów budowy	<input type="checkbox"/> omawia budowę szkieletu ptaka na przykładzie gęsi <input type="checkbox"/> przedstawia budowę skrzydła ptaka <input type="checkbox"/> wyjaśnia mechanizm podwójnego oddychania występujący u ptaków	<input type="checkbox"/> wyjaśnia rolę gruczołu kuprowego <input type="checkbox"/> wymienia typy piór ptaków oraz ich funkcje <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega pierzenie się ptaków <input type="checkbox"/> omawia rozmieszczenie i funkcje worków powietrznych u ptaków <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie układów oddechowego i krwionośnego w utrzymaniu

		<input type="checkbox"/> omawia budowę układów: krwionośnego, oddechowego i rozrodczego ptaków <input type="checkbox"/> charakteryzuje rozmnażanie się ptaków <input type="checkbox"/> wymienia cechy budowy morfologicznej, anatomicznej i cechy fizjologiczne będące przystosowaniami ptaków do lotu <input type="checkbox"/> omawia znaczenie ptaków	<input type="checkbox"/> porównuje gniazdowniki z zagniazdownikami	<input type="checkbox"/> omawia schemat budowy mózgowia ptaków <input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę i funkcjonowanie układu wydalniczego ptaków <input type="checkbox"/> analizuje cechy budowy morfologicznej, anatomicznej i cechy fizjologiczne będące adaptacją ptaków do lotu <input type="checkbox"/> wskazuje zagrożenia dla różnorodności i liczebności ptaków <input type="checkbox"/> proponuje działania mające na celu ochronę ptaków	stałocieplności u ptaków <input type="checkbox"/> omawia zjawisko wędrówek ptaków <input type="checkbox"/> charakteryzuje podgromady i nadrzędy ptaków <input type="checkbox"/> wymienia przykładowe gatunki wybranych grup systematycznych
7	Ssaki – kręgowce wszechstronne i ekspansywne	<input type="checkbox"/> charakteryzuje środowisko życia ssaków <input type="checkbox"/> wymienia cechy	<input type="checkbox"/> wymienia rodzaje i funkcje wytworów naskórka ssaków	<input type="checkbox"/> omawia budowę szkieletu ssaków <input type="checkbox"/> omawia schemat budowy mózgowia	<input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega specjalizacja uzębienia ssaków <input type="checkbox"/> porównuje budowę

		<p>charakterystyczne dla ssaków</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> charakteryzuje pokrycie ciała ssaków <input type="checkbox"/> omawia budowę układu pokarmowego ssaków i rolę poszczególnych narządów <input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę układu oddechowego ssaków i rolę poszczególnych narządów <input type="checkbox"/> przedstawia budowę układu krwionośnego ssaków i sposób przepływu krwi <input type="checkbox"/> omawia budowę układu wydalniczego oraz sposób wydalania i osmoregulacji u ssaków <input type="checkbox"/> omawia sposób rozrodu ssaków <input type="checkbox"/> omawia znaczenie ssaków 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> charakteryzuje mechanizmy służące utrzymaniu stałej temperatury ciała u ssaków <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie łożyska i pępowiny 	<p>ssaków</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> charakteryzuje narządy zmysłów ssaków <input type="checkbox"/> porównuje sposoby rozmnażania się stekowców, torbaczy i łożyskowców <input type="checkbox"/> wskazuje zagrożenia dla różnorodności i liczebności ssaków <input type="checkbox"/> proponuje działania mające na celu ochronę ssaków 	<p>przewodu pokarmowego ssaków mięsożernych i roślinożernych</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega echolokacja <input type="checkbox"/> charakteryzuje poszczególne podgromady ssaków <input type="checkbox"/> wymienia przedstawicieli poszczególnych podgromad ssaków 	
Funkcje	1	Ochrona ciała	<input type="checkbox"/> definiuje pojęcie	<input type="checkbox"/> wyjaśnia	<input type="checkbox"/> wskazuje różnice	<input type="checkbox"/> uzasadnia związek

nowanie zwierząt	zwierząt. Symetria ciała	<p><i>powłoka ciała</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wymienia funkcje powłoki ciała u zwierząt <input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę powłoki ciała u bezkręgowców <input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę powłoki ciała strunowców <input type="checkbox"/> wyjaśnia, dlaczego zwierzęta osiadłe lub mało ruchliwe mają promienistą symetrią ciała <input type="checkbox"/> wymienia korzyści posiadania dwubocznej symetrii ciała 	<p>znaczenie nabłonka syncytialnego u płazińców pasożytniczych</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie szkieletu zewnętrznego u stawonogów <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie muszli u mięczaków <input type="checkbox"/> omawia budowę skóry kręgowców 	<p>w budowie powłoki ciała u bezkręgowców</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wskazuje różnice w budowie powłoki ciała u kręgowców <input type="checkbox"/> wymienia wytwory naskórka i skóry właściwej u kręgowców <input type="checkbox"/> uzasadnia związek między symetrią ciała zwierząt a ich trybem życia <input type="checkbox"/> wymienia płaszczyzny przekroju ciała zwierząt o dwubocznej symetrii ciała 	<p>między funkcją powłoki ciała a środowiskiem życia zwierząt</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> analizuje związek budowy powłoki ciała zwierząt z pełnioną funkcją
	2	Ruch zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyjaśnia różnicę między ruchem rzęskowym a ruchem mięśniowym <input type="checkbox"/> wymienia zwierzęta poruszające się ruchem rzęskowym i 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyjaśnia zasadę skurczu mięśnia <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie mięśni poprzecznie-prążkowanych <input type="checkbox"/> określa 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> porównuje ruch bez przemieszczania się z ruchem lokomotorycznym <input type="checkbox"/> omawia budowę układu wodnego (ambulakralnego)

		<p>mięśniowym</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wymienia przykłady ruchu bez przemieszczania się i ruchu lokomotorycznego u wybranych zwierząt <input type="checkbox"/> wymienia narządy lokomotoryczne u wybranych grup zwierząt <input type="checkbox"/> wymienia rodzaje ruchu u wybranych grup zwierząt w środowisku wodnym i lądowym 	<p>znaczenie szkieletu zewnętrznego i wewnętrznego</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> omawia przystosowania anatomiczne, morfologiczne i fizjologiczne zwierząt do życia w środowisku wodnym i lądowym 	<p>szkarłupni</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> porównuje szkielet zewnętrzny ze szkieletem wewnętrznym <input type="checkbox"/> uzasadnia związek między sposobem poruszania się zwierząt a środowiskiem życia <input type="checkbox"/> wyjaśnia różnicę między lotem biernym a lotem czynnym 	<p>aktywnych i miozynowych</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> definiuje pojęcie <i>szkielet hydrauliczny</i> <input type="checkbox"/> omawia etapy ruchu lokomotorycznego na przykładzie dżdżownicy <input type="checkbox"/> porównuje warunki życia w wodzie, powietrzu i na lądzie
3	Odżywianie się zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>organizmy cudzożywne (heterotroficzne)</i>, <i>trawienie</i> <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega trawienie wewnątrzkomórkowe i zewnątrzkomórkowe <input type="checkbox"/> omawia plan budowy układu pokarmowego heterotrofów 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> klasyfikuje zwierzęta ze względu na wielkość pobieranego pokarmu, zróżnicowanie pokarmu, rodzaj pożywienia i sposób jego zdobywania oraz podaje przykłady 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> omawia różnice między trawieniem wewnątrzkomórkowym a trawieniem zewnątrzkomórkowym <input type="checkbox"/> uzasadnia związek między budową układu pokarmowego a trybem życia zwierzęcia i 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> omawia budowę żołądka przeżuwaczy <input type="checkbox"/> uzasadnia różnice w budowie przewodu pokarmowego roślinożercy i drapieżnika <input type="checkbox"/> omawia modyfikacje układu pokarmowego w rozwoju ewolucyjnym u zwierząt

		<input type="checkbox"/> porównuje przewod pokarmowy roślinożercy i drapieżnika <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie endosymbiontów w trawieniu pokarmu	zwierząt do każdej klasyfikacji <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega modyfikacja układu pokarmowego w rozwoju ewolucyjnym zwierząt <input type="checkbox"/> omawia etapy trawienia pokarmu	stopniem rozwoju ewolucyjnego <input type="checkbox"/> wyjaśnia rolę poszczególnych narządów układu pokarmowego heterotrofów	
4	Wymiana gazowa zwierząt	<input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>oddychanie komórkowe, wymiana gazowa, dyfuzja, ciśnienie cząsteczkowe</i> <input type="checkbox"/> omawia etapy wymiany gazowej <input type="checkbox"/> wymienia narządy wymiany gazowej u zwierząt wodnych i lądowych oraz podaje przykłady organizmów	<input type="checkbox"/> omawia warunki zachodzenia dyfuzji <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega związek między wymianą gazową a dyfuzją <input type="checkbox"/> porównuje budowę płuc kręgowców	<input type="checkbox"/> porównuje warunki wymiany gazowej w wodzie i powietrzu, uwzględniając wady i zalety tych środowisk <input type="checkbox"/> porównuje wymianę gazową zewnętrzną z wymianą gazową wewnętrzną <input type="checkbox"/> omawia sposoby wymiany gazowej <input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę i	<input type="checkbox"/> porównuje ciśnienie parcjalne tlenu i dwutlenku węgla w ośrodkach biorących udział w wymianie gazowej <input type="checkbox"/> uzasadnia związek między sposobem wymiany gazowej a wielkością i trybem życia zwierząt <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega zasada przeciwprądów u ryb <input type="checkbox"/> omawia działanie wieczek skrzelowych u ryb <input type="checkbox"/> wyjaśnia różnicę między płucami dyfuzyjnymi a płucami wentylowanymi

					funkcjonowanie narządów wymiany gazowej u zwierząt wodnych i lądowych	
5	Transport u zwierząt	<input type="checkbox"/> wymienia rodzaje płynów ciała będących nośnikami substancji w organizmach zwierząt <input type="checkbox"/> omawia ogólną budowę układu krwionośnego <input type="checkbox"/> wymienia funkcje układu krwionośnego <input type="checkbox"/> wymienia rodzaje naczyń krwionośnych i ich funkcje <input type="checkbox"/> omawia budowę serca kręgowców	<input type="checkbox"/> rozróżnia transport wewnątrzkomórkowy i zewnątrzkomórkowy <input type="checkbox"/> wymienia rodzaje barwników oddechowych i przykłady grup, zwierząt, u których występują <input type="checkbox"/> porównuje układ krwionośny otwarty z układem krwionośnym zamkniętym <input type="checkbox"/> wymienia grupy zwierząt, u których występuje otwarty lub zamknięty układ	<input type="checkbox"/> charakteryzuje płyny ciała będące nośnikami substancji w organizmach zwierząt <input type="checkbox"/> charakteryzuje barwniki oddechowe <input type="checkbox"/> omawia transport substancji u bezkręgowców i kręgowców <input type="checkbox"/> porównuje budowę układów krwionośnych kręgowców <input type="checkbox"/> porównuje budowę serca kręgowców	<input type="checkbox"/> uzasadnia związek między rozmiarami ciała zwierząt i tempem metabolizmu a sposobem transportu substancji <input type="checkbox"/> porównuje budowę układów krwionośnych bezkręgowców	

				krwionośny		
6	Reagowanie zwierząt na bodźce	<input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>receptor, odruch, neuron, hormon</i> <input type="checkbox"/> klasyfikuje receptory ze względu na rodzaj docierającego bodźca <input type="checkbox"/> wymienia pięć rodzajów zmysłów u zwierząt <input type="checkbox"/> omawia budowę i funkcje poszczególnych elementów mózgowia kręgowców <input type="checkbox"/> omawia znaczenie układu hormonalnego zwierząt	<input type="checkbox"/> charakteryzuje narządy zmysłów zwierząt pod względem budowy i funkcji <input type="checkbox"/> nazywa układy nerwowe bezkręgowców i wymienia ich cechy <input type="checkbox"/> porównuje odruchy bezwarunkowe i warunkowe <input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę układu nerwowego strunowców <input type="checkbox"/> rozróżnia ośrodkowy i obwodowy układ nerwowy u kręgowców	<input type="checkbox"/> klasyfikuje receptory ze względu na pochodzenie bodźców oraz budowę receptora <input type="checkbox"/> omawia kolejne etapy ewolucji oka <input type="checkbox"/> porównuje układy nerwowe bezkręgowców <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega proces cefalizacji <input type="checkbox"/> porównuje budowę mózgowia kręgowców <input type="checkbox"/> omawia regulację hormonalną zwierząt na przykładzie linienia owadów	<input type="checkbox"/> omawia budowę oka złożonego stawonogów <input type="checkbox"/> wyjaśnia, dlaczego większość narządów zmysłów znajduje się w przedniej części ciała zwierząt <input type="checkbox"/> wymienia czynniki mające wpływ na budowę i stopień zaawansowania układu nerwowego <input type="checkbox"/> analizuje kolejne etapy ewolucji układu nerwowego bezkręgowców	
7	Osmoregulacja i wydalanie	<input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>osmoregulacja, wydalanie</i>	<input type="checkbox"/> omawia mechanizm osmoregulacji u	<input type="checkbox"/> wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi osmoregulacja u	<input type="checkbox"/> porównuje warunki życia na lądzie i w wodzie pod kątem utrzymania	

		<input type="checkbox"/> wymienia produkty przemiany materii <input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>zwierzęta amonioteliczne, ureoteliczne, urykoteliczne</i> <input type="checkbox"/> wymienia narządy wydalnicze u bezkręgowców i strunowców	zwierząt lądowych i wodnych <input type="checkbox"/> wymienia drogi usuwania produktów przemiany materii	zwierząt izoosmotycznych, hiperosmotycznych i hipoosmotycznych <input type="checkbox"/> wymienia grupy zwierząt i rodzaje produktów przemian azotowych <input type="checkbox"/> porównuje produkty przemian oraz warunki środowiskowe, w jakich żyją zwierzęta amonioteliczne, ureoteliczne i urykoteliczne <input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę narządów wydalniczych bezkręgowców i strunowców	równowagi wodno-mineralnej <input type="checkbox"/> uzasadnia związek między rodzajem wydalanych produktów, a trybem życia zwierząt
8	Rozmnażanie i rozwój zwierząt	<input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega rozmnażanie bezpłciowe i płciowe zwierząt <input type="checkbox"/> wymienia sposoby	<input type="checkbox"/> określa wady i zalety rozmnażania bezpłciowego <input type="checkbox"/> porównuje	<input type="checkbox"/> charakteryzuje sposoby rozmnażania bezpłciowego <input type="checkbox"/> wyjaśnia,	<input type="checkbox"/> porównuje rozmnażanie bezpłciowe i płciowe <input type="checkbox"/> wymienia przykłady zwierząt będących hermafrodytami

			<p>rozmnażania bezpłciowego i podaje przykłady grup zwierząt, u których one występują</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>rozdzielność płciowa</i>, <i>obojnactwo (hermafrodytyzm)</i>, <i>dymorfizm płciowy</i> <input type="checkbox"/> wyjaśnia różnicę między zaplemnieniem a zapłodnieniem <input type="checkbox"/> wymienia kolejne etapy rozwoju zarodkowego organizmu 	<p>zapłodnienie zewnętrzne z zapłodnieniem wewnętrznym</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> definiuje pojęcie <i>ontogeneza</i> <input type="checkbox"/> charakteryzuje okresy rozwoju pozazarodkowego <input type="checkbox"/> wymienia przykłady zwierząt o rozwoju prostym i złożonym <input type="checkbox"/> charakteryzuje zwierzęta jajorodne, jajożyworodne i żyworodne oraz podaje ich przykłady 	<p>dłaczego u pasożytów wewnętrznych i zwierząt mało ruchliwych występuje obojnactwo</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega zapłodnienie krzyżowe i samozapłodnienie oraz podaje przykłady zwierząt, u których zachodzą te procesy <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega partenogeneza (dzieworództwo) i heterogonia <input type="checkbox"/> charakteryzuje kolejne etapy rozwoju zarodkowego organizmu <input type="checkbox"/> charakteryzuje przebieg 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> uzasadnia, że rodzaj zaplemnienia i zapłodnienia związany jest ze środowiskiem życia <input type="checkbox"/> określa wady zapłodnienia zewnętrznego <input type="checkbox"/> klasyfikuje jaja ze względu na ilość i rozmieszczenie żółtka <input type="checkbox"/> wymienia listki zarodkowe i powstające z nich struktury u człowieka <input type="checkbox"/> określa kryterium podziału zwierząt na pierwouste i wtórouste.
--	--	--	--	--	---	--

					bruzdkowania w zależności od rodzaju jaja i podaje przykłady ich występowania <input type="checkbox"/> omawia sposób powstania wtórnej jamy ciała u pierwoustych i wtóroustych <input type="checkbox"/> porównuje przebieg rozwoju prostego i złożonego	
--	--	--	--	--	---	--

WYMAGANIA EDUKACYJNE – ZAKRES ROZSZERZONY – CZĘŚĆ 2 – NOWA ERA

Dział programu	Lp	Temat	Poziom wymagań na poszczególne oceny			
			dopuszczający (K) konieczny	dostateczny (P) podstawowy	dobry (R) rozszerzający	bardzo dobry (D) dopełniający
Metabolizm	1	Kierunki przemian metabolicznych	<i>Uczeń:</i> <input type="checkbox"/> definiuje pojęcie <i>metabolizm</i> <input type="checkbox"/> charakteryzuje	<i>Uczeń:</i> <input type="checkbox"/> podaje poziom energetyczny substratów i	<i>Uczeń:</i> <input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę ATP <input type="checkbox"/> omawia przebieg	<i>Uczeń:</i> <input type="checkbox"/> porównuje rodzaje fosforylacji <input type="checkbox"/> analizuje przebieg

		<p>podstawowe rodzaje przemian metabolicznych: anabolizm i katabolizm</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wymienia nośniki energii w komórce <input type="checkbox"/> wymienia rodzaje fosforylacji 	<p>produktów reakcji endoenergetycznych i egzoenergetycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wymienia cechy ATP <input type="checkbox"/> przedstawia sumaryczny zapis procesu fosforylacji <input type="checkbox"/> wymienia nośniki elektronów 	<p>fosforylacji substratowej, fotosyntetycznej i oksydacyjnej</p>	<p>reakcji redoks z udziałem NADP</p>
2	Enzymy	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyjaśnia rolę enzymów w komórce <input type="checkbox"/> wymienia cechy enzymów <input type="checkbox"/> wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznych <input type="checkbox"/> definiuje pojęcie <i>szlak metaboliczny</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyjaśnia mechanizm działania enzymów <input type="checkbox"/> zapisuje równanie reakcji enzymatycznej <input type="checkbox"/> charakteryzuje szlak metaboliczny liniowy i cykliczny <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega model regulacji aktywności enzymów zwany ujemnym sprzężeniem zwrotnym 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> omawia budowę enzymów <input type="checkbox"/> wyjaśnia mechanizm tworzenia kompleksu enzym–substrat <input type="checkbox"/> wyjaśnia, w jaki sposób na szybkość reakcji enzymatycznych wpływają: stężenie substratu, temperatura, pH, stężenie soli, stężenie enzymu, aktywatory i inhibitory <input type="checkbox"/> porównuje mechanizm inhibicji 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> porównuje modele powstawania kompleksu enzym–substrat <input type="checkbox"/> porównuje mechanizm działania inhibitorów hamujących enzymy nieodwracalnie i odwracalnie <input type="checkbox"/> omawia zasady nazewnictwa i klasyfikacji enzymów <input type="checkbox"/> wyjaśnia mechanizm aktywacji proenzymu na przykładzie pepsyny <input type="checkbox"/> planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wpływu temperatury na aktywność

					kompetycyjnej i niekompetycyjnej <input type="checkbox"/> omawia sposoby regulacji przebiegu szlaków metabolicznych <input type="checkbox"/> omawia przebieg ubikwitynozależnej degradacji białek	dehydrogenazy w bulwach ziemniaka
3	Autotroficzne odżywianie się organizmów – fotosynteza	<input type="checkbox"/> porównuje wykorzystanie energii przez autotrofy i heterotrofy <input type="checkbox"/> wyjaśnia ogólny przebieg fotosyntezy <input type="checkbox"/> wymienia produkty i substraty fotosyntezy <input type="checkbox"/> wymienia etapy fotosyntezy i określa ich dokładną lokalizację w komórce <input type="checkbox"/> charakteryzuje etapy fotosyntezy <input type="checkbox"/> wymienia etapy cyklu Calvina <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie fotosyntezy dla organizmów żyjących	<input type="checkbox"/> porównuje fotosyntezę zachodzącą w komórkach roślin z fotosyntezą zachodzącą w komórkach bakterii zielonych i purpurowych <input type="checkbox"/> wyjaśnia rolę chlorofilu i dodatkowych barwników fotosyntetycznych w przebiegu fotosyntezy <input type="checkbox"/> wymienia substraty i produkty fazy fotosyntezy zależnej i niezależnej od światła	<input type="checkbox"/> omawia budowę cząsteczki chlorofilu <input type="checkbox"/> uzasadnia stosowanie wobec niektórych grup roślin następującego nazewnictwa: rośliny typu C3, rośliny typu C4, rośliny typu CAM <input type="checkbox"/> omawia przebieg poszczególnych etapów cyklu Calvina <input type="checkbox"/> omawia przebieg fotosyntezy u roślin typu C4 <input type="checkbox"/> porównuje przebieg fotosyntezy u roślin typu C3 i C4	<input type="checkbox"/> porównuje barwniki roślinne <input type="checkbox"/> omawia budowę i funkcje fotosystemów I i II <input type="checkbox"/> określa warunki, przebieg oraz efekty fosforylacji fotosyntetycznej cyklicznej i niecyklicznej <input type="checkbox"/> omawia budowę i działanie syntazy ATP <input type="checkbox"/> porównuje budowę anatomiczną liścia rośliny typu C3 i typu C4 <input type="checkbox"/> określa przyczyny i skutki fotooddychania	

			na Ziemi	<input type="checkbox"/> wyjaśnia związek między fazą fotosyntezy zależną od światła a fazą fotosyntezy niezależną od światła	<input type="checkbox"/> omawia przebieg fotosyntezy u roślin typu CAM	
	4	Czynniki wpływające na intensywność fotosyntezy	<input type="checkbox"/> wymienia czynniki zewnętrzne i wewnętrzne wpływające na intensywność procesu fotosyntezy	<input type="checkbox"/> wyjaśnia różnice między roślinami światłolubnymi a cieniolubnymi <input type="checkbox"/> analizuje rozmieszczenie chloroplastów w komórkach miękiszu w zależności od warunków świetlnych	<input type="checkbox"/> omawia wpływ czynników zewnętrznych na intensywność procesu fotosyntezy <input type="checkbox"/> analizuje na wykresach wpływ natężenia światła, stężenia dwutlenku węgla i wysokości temperatury na intensywność fotosyntezy	<input type="checkbox"/> planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wpływu natężenia światła, stężenia dwutlenku węgla i wysokości temperatury na intensywność fotosyntezy
	5	Przebieg chemosyntezy	<input type="checkbox"/> definiuje pojęcie <i>chemosynteza</i> <input type="checkbox"/> wymienia przykłady organizmów, u których zachodzi chemosynteza	<input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega chemosynteza <input type="checkbox"/> omawia znaczenie chemosyntezy	<input type="checkbox"/> omawia przebieg pierwszego i drugiego etapu chemosyntezy	<input type="checkbox"/> porównuje fotosyntezę z chemosyntezą
	6	Oddychanie tlenowe	<input type="checkbox"/> definiuje pojęcie <i>oddychanie komórkowe</i>	<input type="checkbox"/> uzasadnia, że oddychanie komórkowe ma	<input type="checkbox"/> określa produkty i substraty etapów oddychania	<input type="checkbox"/> porównuje zysk energetyczny etapów oddychania tlenowego

			<input type="checkbox"/> zapisuje reakcję oddychania komórkowego <input type="checkbox"/> określa znaczenie oddychania komórkowego dla funkcjonowania organizmu <input type="checkbox"/> wymienia etapy oddychania tlenowego <input type="checkbox"/> wymienia czynniki wpływające na intensywność oddychania tlenowego	charakter kataboliczny <input type="checkbox"/> wymienia organizmy oddychające tlenowo <input type="checkbox"/> omawia czynniki wpływające na intensywność tlenowego oddychania komórkowego <input type="checkbox"/> lokalizuje etapy oddychania tlenowego w mitochondrium	tlenowego <input type="checkbox"/> omawia przebieg poszczególnych etapów oddychania tlenowego <input type="checkbox"/> przedstawia bilans energetyczny oddychania tlenowego	<input type="checkbox"/> planuje doświadczenie, którego celem jest wykazanie wydzielania dwutlenku węgla przez kiełkujące nasiona <input type="checkbox"/> planuje doświadczenie, którego celem jest wykazanie wydzielania ciepła przez nasiona
	7	Procesy beztlenowego uzyskiwania energii	<input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>oddychanie beztlenowe</i> , <i>fermentacja</i> <input type="checkbox"/> wymienia organizmy przeprowadzające oddychanie beztlenowe i fermentację	<input type="checkbox"/> wyjaśnia różnicę między oddychaniem beztlenowym a fermentacją <input type="checkbox"/> określa lokalizację fermentacji w komórce i ciele człowieka <input type="checkbox"/> nazywa etapy fermentacji <input type="checkbox"/> omawia wykorzystanie fermentacji w życiu	<input type="checkbox"/> omawia przebieg poszczególnych etapów fermentacji <input type="checkbox"/> określa zysk energetyczny procesów beztlenowych <input type="checkbox"/> określa warunki, w których zachodzi fermentacja	<input type="checkbox"/> analizuje przebieg fermentacji alkoholowej i mlekowej <input type="checkbox"/> porównuje oddychanie tlenowe, beztlenowe i fermentację <input type="checkbox"/> planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wydzielania dwutlenku węgla podczas fermentacji alkoholowej

				człowieka		
	8	Inne ważne procesy metaboliczne	<input type="checkbox"/> wymienia substraty energetyczne oddychania komórkowego inne niż glukoza <input type="checkbox"/> wymienia zbędne produkty katabolicznych przemian węglowodanów, tłuszczów i białek oraz drogi ich usuwania z organizmu	<input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>glukoneogeneza, glikogenoliza, deaminacja</i> <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega cykl mocznikowy <input type="checkbox"/> określa lokalizację cyklu mocznikowego i glukoneogenezy w organizmie człowieka	<input type="checkbox"/> omawia przebieg glukoneogenezy <input type="checkbox"/> omawia przebieg β -oksydacji <input type="checkbox"/> omawia przebieg przemian białek <input type="checkbox"/> charakteryzuje cykl mocznikowy	<input type="checkbox"/> omawia przebieg rozkładu białek, cukrów i tłuszczów <input type="checkbox"/> określa znaczenie acetylokoenzymu A w przebiegu różnych szlaków metabolicznych <input type="checkbox"/> wyjaśnia, dlaczego jony NH_4^+ muszą być transportowane z pominięciem płynów ustrojowych
Organizm człowieka. Skóra – powłoka ciała	9	Organizm człowieka jako funkcjonalna całość	<input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>komórka, tkanka, narząd, układ narządów, organizm</i> <input type="checkbox"/> wymienia układy narządów	<input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>homeostaza, sprzężenie zwrotne</i> <input type="checkbox"/> wymienia główne funkcje układów narządów <input type="checkbox"/> wymienia parametry istotne w utrzymaniu homeostazy <input type="checkbox"/> rozróżnia mechanizmy obronne organizmu przed wychłodzeniem i	<input type="checkbox"/> dowodzi, że ciało człowieka stanowi wielopoziomą strukturę <input type="checkbox"/> uzasadnia, że człowiek jest organizmem stałocieplnym <input type="checkbox"/> omawia mechanizm regulacji temperatury ciała człowieka <input type="checkbox"/> omawia mechanizm regulacji	<input type="checkbox"/> wyjaśnia zależności pomiędzy poszczególnymi układami narządów <input type="checkbox"/> wykazuje współdziałanie narządów człowieka w utrzymaniu homeostazy

				przegrzaniem	ciśnienia krwi	
	10	Budowa i funkcje skóry	<input type="checkbox"/> wymienia warstwy skóry <input type="checkbox"/> wymienia funkcje skóry <input type="checkbox"/> wymienia wytwory naskórka <input type="checkbox"/> nazywa poszczególne elementy skóry	<input type="checkbox"/> wyjaśnia, jakie znaczenie ma skóra w termoregulacji <input type="checkbox"/> charakteryzuje gruczoły skóry	<input type="checkbox"/> uzasadnia zależność między budową skóry a jej funkcjami <input type="checkbox"/> opisuje funkcje poszczególnych wytworów naskórka	<input type="checkbox"/> porównuje poszczególne warstwy skóry pod względem budowy i funkcji <input type="checkbox"/> planuje doświadczenia mające na celu ocenę wrażliwości dotykowej różnych okolic ciała i odczuwania temperatury
	11	Choroby i higiena skóry	<input type="checkbox"/> wymienia choroby skóry <input type="checkbox"/> wymienia czynniki chorobotwórcze będące przyczynami chorób skóry <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega profilaktyka chorób skóry	<input type="checkbox"/> wyjaśnia konieczność dbania o skórę <input type="checkbox"/> wymienia zasady higieny skóry <input type="checkbox"/> klasyfikuje i charakteryzuje choroby skóry	<input type="checkbox"/> wyjaśnia, czym są alergie, grzybice i oparzenia <input type="checkbox"/> omawia zaburzenia funkcjonowania gruczołów <input type="checkbox"/> omawia przyczyny zachorowania na czerniaka złośliwego, diagnostykę, sposób leczenia i profilaktykę tej choroby	<input type="checkbox"/> ocenia wpływ promieniowania słonecznego na skórę <input type="checkbox"/> uzasadnia, że czerniak złośliwy jest chorobą współczesnego świata
Aparat ruchu	12	Ogólna budowa i funkcje szkieletu	<input type="checkbox"/> rozróżnia część czynną i bierną aparatu ruchu <input type="checkbox"/> wymienia funkcje szkieletu	<input type="checkbox"/> rozpoznaje elementy szkieletu osiowego, szkieletu obręczy i kończyn <input type="checkbox"/> opisuje strukturę	<input type="checkbox"/> wyjaśnia związek między budową kości a jej właściwościami mechanicznymi <input type="checkbox"/> omawia zmiany	<input type="checkbox"/> porównuje budowę szkieletu noworodka z budową szkieletu osoby dorosłej <input type="checkbox"/> wymienia czynniki

		<input type="checkbox"/> podaje nazwy głównych kości tworzących szkielet człowieka	kości długiej <input type="checkbox"/> rozróżnia kości ze względu na ich kształt	zachodzące w szkielecie podczas wzrostu i rozwoju człowieka <input type="checkbox"/> porównuje tkankę kostną z tkanką chrzęstną	wpływające na przebudowę kości <input type="checkbox"/> określa, jakie właściwości kości wynikają z budowy tkankowej
13	Rodzaje połączeń kości	<input type="checkbox"/> wymienia rodzaje połączeń ścisłych i ruchomych kości	<input type="checkbox"/> identyfikuje typy połączeń kości na szkielecie i podaje ich przykłady <input type="checkbox"/> omawia budowę stawu	<input type="checkbox"/> charakteryzuje połączenia kości <input type="checkbox"/> rozpoznaje rodzaje stawów <input type="checkbox"/> omawia funkcje poszczególnych elementów budowy stawu	<input type="checkbox"/> porównuje różne rodzaje stawów ze względu na zakres wykonywanych ruchów i kształt powierzchni stawowych
14	Elementy szkieletu	<input type="checkbox"/> wymienia elementy szkieletu osiowego i ich funkcje <input type="checkbox"/> wymienia kości budujące klatkę piersiową <input type="checkbox"/> nazywa odcinki kręgosłupa <input type="checkbox"/> wymienia kości obręczy barkowej i obręczy miedniczej <input type="checkbox"/> wymienia kości kończyny górnej i	<input type="checkbox"/> rozpoznaje kości trzewioczaszki i mózgoczaszki <input type="checkbox"/> rozpoznaje kości klatki piersiowej <input type="checkbox"/> rozróżnia odcinki kręgosłupa <input type="checkbox"/> rozpoznaje kości obręczy barkowej i obręczy miedniczej <input type="checkbox"/> rozpoznaje kości kończyny górnej i kończyny dolnej	<input type="checkbox"/> charakteryzuje funkcje szkieletu osiowego <input type="checkbox"/> wyjaśnia związek między budową czaszki a pełnionymi przez czaszkę funkcjami <input type="checkbox"/> porównuje budowę kończyny górnej z budową kończyny dolnej <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie	<input type="checkbox"/> omawia rolę chrząstek w budowie klatki piersiowej <input type="checkbox"/> wskazuje różnice między budową czaszki noworodka a budową czaszki dorosłego człowieka <input type="checkbox"/> rozpoznaje kręgi pochodzące z różnych odcinków kręgosłupa <input type="checkbox"/> wskazuje elementy kręgu

			kończyny dolnej		zatok przynosowych <input type="checkbox"/> nazywa krzywizny kręgosłupa i określa ich znaczenie <input type="checkbox"/> wykazuje związek budowy odcinków kręgosłupa z pełnioną funkcją <input type="checkbox"/> wykazuje związek budowy kończyn z pełnioną przez nie funkcją	<input type="checkbox"/> klasyfikuje zebra <input type="checkbox"/> porównuje miednicę kobiety z miednicą mężczyzny
15	Budowa i funkcjonowanie układu mięśniowego	<input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega praca mięśni <input type="checkbox"/> wymienia elementy budowy tkanki mięśniowej <input type="checkbox"/> wymienia rodzaje tkanek mięśniowych <input type="checkbox"/> omawia budowę tkanek mięśniowych <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega antagonistyczne działanie mięśni <input type="checkbox"/> wymienia źródła energii potrzebnej do skurczu mięśnia	<input type="checkbox"/> rozpoznaje rodzaje tkanek mięśniowych <input type="checkbox"/> porównuje rodzaje tkanek mięśniowych pod względem budowy i funkcji <input type="checkbox"/> rozpoznaje najważniejsze mięśnie szkieletowe <input type="checkbox"/> określa funkcje mięśni szkieletowych wynikające z ich położenia <input type="checkbox"/> omawia budowę sarkomeru <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym	<input type="checkbox"/> omawia budowę makroskopową i mikroskopową mięśnia szkieletowego <input type="checkbox"/> wykazuje związek budowy tkanki mięśniowej z funkcją pełnioną przez tę tkankę <input type="checkbox"/> analizuje kolejne etapy skurczu mięśnia <input type="checkbox"/> omawia warunki prawidłowej pracy mięśni <input type="checkbox"/> omawia przemiany	<input type="checkbox"/> wyróżnia rodzaje mięśni ze względu na wykonywane czynności <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega synergistyczne działanie mięśni <input type="checkbox"/> uzasadnia, że mięśnie szkieletowe mają budowę hierarchiczną <input type="checkbox"/> określa rolę mioglobiny <input type="checkbox"/> porównuje mięśnie czerwone z mięśniami białymi	

				<p>polega mechanizm powstawania skurczu mięśnia szkieletowego</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> określa, w jakich warunkach w mięśniach powstaje deficyt tlenowy 	<p>biochemiczne zachodzące podczas długotrwałej pracy mięśnia</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> analizuje przemiany kwasu mlekowego <input type="checkbox"/> porównuje rodzaje skurczów mięśni 	
	16	Choroby i higiena aparatu ruchu	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> określa prawidłową postawę ciała <input type="checkbox"/> rozpoznaje wady postawy <input type="checkbox"/> wymienia przyczyny powstawania wad postawy <input type="checkbox"/> nazywa wady kręgosłupa i stóp <input type="checkbox"/> wymienia choroby aparatu ruchu <input type="checkbox"/> uzasadnia korzystne znaczenie ćwiczeń fizycznych dla zdrowia 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> rozróżnia urazy mechaniczne <input type="checkbox"/> wymienia cechy prawidłowej postawy ciała <input type="checkbox"/> wskazuje metody zapobiegania wadom kręgosłupa <input type="checkbox"/> charakteryzuje choroby aparatu ruchu <input type="checkbox"/> wymienia środki dopingujące 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> charakteryzuje urazy mechaniczne aparatu ruchu i omawia ich skutki <input type="checkbox"/> omawia skutki i przyczyny wad kręgosłupa <input type="checkbox"/> omawia przyczyny i skutki płaskostopia <input type="checkbox"/> omawia przyczyny, sposób diagnozowania i leczenia osteoporozy <input type="checkbox"/> omawia skutki przetrenowania <input type="checkbox"/> przewiduje skutki stosowania dopingu w sporcie 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> omawia sposoby zapobiegania osteoporozie <input type="checkbox"/> wskazuje przyczyny zmian w układzie ruchu na skutek osteoporozy <input type="checkbox"/> przewiduje skutki niewłaściwego wykonywania ćwiczeń fizycznych <input type="checkbox"/> omawia działanie wybranych grup środków dopingujących <input type="checkbox"/> omawia techniki i substancje przyspieszające naturalne procesy fizjologiczne podczas transfuzji krwi i EPO

<p>Układ pokarmowy</p>	<p>17</p>	<p>Budulcowe i energetyczne składniki pokarmowe</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wymienia składniki pokarmowe <input type="checkbox"/> wymienia produkty spożywcze bogate w poszczególne składniki pokarmowe <input type="checkbox"/> wymienia funkcje poszczególnych składników pokarmowych 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> rozróżnia składniki budulcowych i energetycznych <input type="checkbox"/> omawia rolę składników pokarmowych w organizmie <input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>aminokwasy egzogenne, NNKT</i> <input type="checkbox"/> wymienia kryteria podziału węglowodanów <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie błonnika pokarmowego w diecie 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> porównuje pokarmy pełno- i niepełnowartościowe <input type="checkbox"/> wskazuje czynniki decydujące o wartości odżywczej pokarmów <input type="checkbox"/> podaje przykłady aminokwasów endo- i egzogennych <input type="checkbox"/> klasyfikuje węglowodany <input type="checkbox"/> charakteryzuje dobowe zapotrzebowanie osoby dorosłej na składniki odżywcze 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> przewiduje skutki diety wegańskiej <input type="checkbox"/> porównuje wartość energetyczną białek, węglowodanów i tłuszczów <input type="checkbox"/> porównuje zawartość białek w poszczególnych produktach <input type="checkbox"/> przewiduje skutki niedoboru i nadmiaru poszczególnych składników odżywczych
	<p>18</p>	<p>Rola witamin w diecie</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>witamina, prowitamina, hiperwitaminoza, hipowitaminoza i awitaminoza</i> <input type="checkbox"/> wymienia witaminy rozpuszczalne w tłuszczach i witaminy rozpuszczalne w wodzie 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyjaśnia zasady klasyfikacji i nazewnictwa witamin <input type="checkbox"/> wymienia źródła witamin rozpuszczalnych w tłuszczach i w wodzie <input type="checkbox"/> omawia funkcje witamin rozpuszczalnych 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wymienia przyczyny niedoboru i nadmiaru wybranych witamin w organizmie człowieka <input type="checkbox"/> wymienia skutki niedoboru i nadmiaru wybranych witamin w organizmie człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyjaśnia, jakie znaczenie mają antywitaminy i składniki antyodżywcze <input type="checkbox"/> podaje przykłady antywitamin i składników antyodżywczych

			<input type="checkbox"/> wymienia główne źródła witamin	w wodzie i w tłuszczach <input type="checkbox"/> wymienia przyczyny awitaminozy i hipowitaminozy		
19	Rola wody i soli mineralnych w organizmie	<input type="checkbox"/> wymienia funkcje wody <input type="checkbox"/> omawia istotę bilansu wodnego organizmu <input type="checkbox"/> wskazuje źródła składników mineralnych organizmu <input type="checkbox"/> omawia znaczenie składników mineralnych	<input type="checkbox"/> charakteryzuje funkcje składników mineralnych występujących w organizmie <input type="checkbox"/> ocenia znaczenie wody dla organizmu <input type="checkbox"/> klasyfikuje pierwiastki na makro- i mikroelementy	<input type="checkbox"/> uzasadnia związek między właściwościami wody a pełnionymi funkcjami <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega mechanizm regulacji bilansu wodnego człowieka <input type="checkbox"/> omawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów <input type="checkbox"/> omawia objawy niedoboru wybranych makro- i mikroelementów	<input type="checkbox"/> analizuje zależności między uwodnieniem organizmu a tempem metabolizmu	
20	Budowa i funkcje układu pokarmowego	<input type="checkbox"/> dzieli układ pokarmowy na przewód pokarmowy i gruczoły trawienne <input type="checkbox"/> wymienia odcinki przewodu	<input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega trawienie pokarmów <input type="checkbox"/> porównuje uzębienie mleczne z uzębieniem stałym	<input type="checkbox"/> omawia budowę zęba <input type="checkbox"/> omawia funkcję nagłośni w procesie połknięcia pokarmu <input type="checkbox"/> charakteryzuje	<input type="checkbox"/> porównuje przekroje ścian odcinków przewodu pokarmowego <input type="checkbox"/> omawia sposób regulacji funkcjonowania układu pokarmowego	

			<p>pokarmowego i podaje nazwy gruczołów trawiennych</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> omawia podstawowe funkcje jamy ustnej, gardła, przełyku i żołądka <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polegają funkcje języka i gardła w procesie połykania pokarmu <input type="checkbox"/> omawia funkcje dwunastnicy <input type="checkbox"/> omawia funkcje wątroby i trzustki <input type="checkbox"/> omawia funkcje jelita cienkiego i jelita grubego <input type="checkbox"/> wskazuje miejsca wchłaniania pokarmu 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> omawia proces trawienia zachodzący w jamie ustnej <input type="checkbox"/> wyjaśnia, jaką rolę odgrywa ślina <input type="checkbox"/> omawia proces trawienia w żołądku <input type="checkbox"/> wymienia odcinki jelita cienkiego <input type="checkbox"/> omawia budowę wątroby <input type="checkbox"/> wymienia składniki soku trzustkowego oraz jelitowego <input type="checkbox"/> wyjaśnia, jakie znaczenie mają kosmki jelitowe 	<p>funkcje gruczołów błony śluzowej żołądka</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyjaśnia rolę żółci <input type="checkbox"/> charakteryzuje układ wrotny wątroby <input type="checkbox"/> omawia działanie enzymów trzustkowych i jelitowych <input type="checkbox"/> omawia budowę kosmków jelitowych <input type="checkbox"/> analizuje mechanizm wchłaniania składników pokarmowych <input type="checkbox"/> uzasadnia, że występowanie bakterii w jelicie grubym ma duże znaczenie dla organizmu 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> charakteryzuje przemiany składników odżywczych w układzie pokarmowym <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie gastryny i enterogastronu
	21	Higiena i choroby układu pokarmowego	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wymienia najczęstsze choroby układu pokarmowego <input type="checkbox"/> podaje sposoby 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega dieta pełnowartościowa <input type="checkbox"/> wymienia czynniki 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> omawia sposoby leczenia otyłości <input type="checkbox"/> podaje objawy choroby wrzodowej, 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> rozpoznaje choroby układu pokarmowego na podstawie charakterystycznych

			<p>zapobiegania chorobom układu pokarmowego</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wymienia przyczyny otyłości i zaburzeń łaknienia <input type="checkbox"/> wymienia główne choroby pasożytnicze układu pokarmowego <input type="checkbox"/> wskazuje sposoby unikania chorób pasożytniczych układu pokarmowego 	<p>decydujące o zapotrzebowaniu energetycznym organizmu</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyjaśnia, w jaki sposób oblicza się BMI <input type="checkbox"/> przedstawia sposoby uniknięcia otyłości <input type="checkbox"/> wymienia przyczyny i objawy chorób pasożytniczych układu pokarmowego 	<p>kamicy żółciowej i celiakii</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> charakteryzuje najczęstsze choroby układu pokarmowego <input type="checkbox"/> wymienia zagrożenia wynikające z otyłości i zaburzeń odżywiania (anoreksji i bulimii) <input type="checkbox"/> podaje nazwy organizmów wywołujących choroby pasożytnicze układu pokarmowego 	<p>objawów</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> omawia metody diagnostyki chorób układu pokarmowego
Układ oddechowy	22	<p>Budowa i funkcjonowanie układu oddechowego</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wymienia elementy układu oddechowego człowieka <input type="checkbox"/> dzieli elementy układu oddechowego człowieka na drogi oddechowe i płuca <input type="checkbox"/> charakteryzuje funkcje poszczególnych elementów układu oddechowego 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> omawia funkcje głośni i nagłośni <input type="checkbox"/> omawia związek między budową a funkcją płuc 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyjaśnia zależności między budową poszczególnych odcinków układu oddechowego a funkcjami tych odcinków <input type="checkbox"/> omawia powstawanie głosu 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyjaśnia funkcję zatok przynosowych <input type="checkbox"/> wymienia czynniki decydujące o wysokości i natężeniu głosu <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega różnica w budowie krtani kobiety i budowie krtani mężczyzny

			człowieka			
	23	Wentylacja i wymiana gazowa	<input type="checkbox"/> charakteryzuje istotę procesu oddychania <input type="checkbox"/> rozróżnia wymianę gazową i oddychanie komórkowe <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega wymiana gazowa <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie mięśni w wentylacji płuc <input type="checkbox"/> wymienia czynniki wpływające na liczbę oddechów	<input type="checkbox"/> porównuje mechanizm wdechu z mechanizmem wydechu <input type="checkbox"/> wskazuje lokalizację ośrodka oddechowego <input type="checkbox"/> omawia mechanizm wymiany gazowej zewnętrznej i wewnętrznej <input type="checkbox"/> omawia rolę krwi w transporcie gazów oddechowych <input type="checkbox"/> wyjaśnia przyczyny dużego zapotrzebowania mięśni na tlen	<input type="checkbox"/> charakteryzuje rolę opłucnej <input type="checkbox"/> porównuje składy powietrza: atmosferycznego, pęcherzykowego i wydychanego <input type="checkbox"/> oblicza pojemność życiową płuc <input type="checkbox"/> wskazuje czynniki decydujące o stopniu wysycenia hemoglobiny tlenem <input type="checkbox"/> wymienia postacie w jakich transportowany jest dwutlenek węgla <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie mioglobiny w mięśniach	<input type="checkbox"/> uzasadnia związek między budową a rolą hemoglobiny w transporcie gazów <input type="checkbox"/> porównuje wiązanie tlenu przez hemoglobinę i mioglobinę <input type="checkbox"/> omawia mechanizm regulacji częstości oddechów <input type="checkbox"/> omawia związek między ciśnieniem atmosferycznym a wymianą gazową <input type="checkbox"/> przewiduje skutki wpływu zbyt niskiego i zbyt wysokiego ciśnienia na prawidłowe funkcjonowanie organizmu
	24	Zaburzenia funkcjonowania układu oddechowego	<input type="checkbox"/> wymienia czynniki wpływające na jakość wdychanego powietrza <input type="checkbox"/> wymienia główne przyczyny chorób układu oddechowego <input type="checkbox"/> wymienia choroby	<input type="checkbox"/> klasyfikuje rodzaje zanieczyszczeń powietrza <input type="checkbox"/> charakteryzuje choroby układu oddechowego <input type="checkbox"/> wskazuje sposoby	<input type="checkbox"/> wyjaśnia zależność między występowaniem chorób dróg oddechowych a stanem wdychanego powietrza	<input type="checkbox"/> przewiduje skutki chorób układu oddechowego <input type="checkbox"/> omawia sposoby diagnozowania i leczenia astmy

			układu oddechowego	zapobiegania chorobom układu oddechowego <input type="checkbox"/> omawia skutki palenia tytoniu	<input type="checkbox"/> omawia sposoby na uniknięcie chorób układu oddechowego	
Układ krążenia	25	Skład i funkcje krwi	<input type="checkbox"/> wymienia składniki krwi <input type="checkbox"/> omawia podstawowe funkcje krwi <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na jakiej podstawie określa się grupę krwi	<input type="checkbox"/> wskazuje cechy krwi warunkujące zapewnienie homeostazy <input type="checkbox"/> rozpoznaje elementy morfotyczne krwi <input type="checkbox"/> porównuje elementy komórkowe krwi pod względem budowy <input type="checkbox"/> wymienia składniki osocza i ich funkcje <input type="checkbox"/> definiuje pojęcie <i>aglutynacja</i> <input type="checkbox"/> rozróżnia grupy krwi <input type="checkbox"/> wyjaśnia zasady transfuzji krwi	<input type="checkbox"/> definiuje pojęcie <i>hematokryt</i> <input type="checkbox"/> klasyfikuje składniki krwi <input type="checkbox"/> porównuje składniki krwi pod względem pełnionych przez nie funkcji <input type="checkbox"/> podaje zasady podziału leukocytów <input type="checkbox"/> analizuje proces krzepnięcia krwi <input type="checkbox"/> charakteryzuje grupy krwi <input type="checkbox"/> wyjaśnia, w jaki sposób dochodzi do konfliktu serologicznego w zakresie Rh	<input type="checkbox"/> interpretuje wyniki badania krwi <input type="checkbox"/> uzasadnia związek między cechami elementów morfotycznych krwi a funkcjami pełnionymi przez te elementy <input type="checkbox"/> przewiduje skutki krzepnięcia krwi wewnątrz naczyń <input type="checkbox"/> przewiduje skutki utraty zbyt dużej ilości krwi <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega próba krzyżowa
	26	Budowa i funkcje układu krwionośnego	<input type="checkbox"/> nazywa elementy układu krążenia <input type="checkbox"/> porównuje tętnice z	<input type="checkbox"/> wyjaśnia, jaką rolę pełnią zastawki w żyłach	<input type="checkbox"/> wyjaśnia związek między budową naczyń krwionośnych	<input type="checkbox"/> charakteryzuje typy sieci naczyń krwionośnych

			<p>żyłami pod względem budowy i pełnionych funkcji</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> rozróżnia krwiobieg duży i krwiobieg mały 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> rozróżnia typy sieci naczyń krwionośnych <input type="checkbox"/> rozróżnia rodzaje naczyń krwionośnych <input type="checkbox"/> omawia przepływ krwi w krwiobiegu dużym i krwiobiegu małym 	<p>a ich funkcjami</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> porównuje krwiobieg duży z krwiobiegiem małym pod względem pełnionych funkcji 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> analizuje, w jaki sposób przepływa krew w żyłach
	27	Serce	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wymienia cechy charakterystyczne serca człowieka <input type="checkbox"/> określa położenie serca <input type="checkbox"/> wymienia główne części serca <input type="checkbox"/> rozpoznaje główne części serca <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie naczyń wieńcowych dla pracy serca 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyjaśnia rolę zastawek w funkcjonowaniu serca <input type="checkbox"/> wyjaśnia, czym jest tętno <input type="checkbox"/> wykonuje pomiar tętna <input type="checkbox"/> wykonuje pomiar ciśnienia krwi <input type="checkbox"/> ocenia znaczenie badań diagnostycznych pracy serca <input type="checkbox"/> wymienia czynniki wpływające na przyspieszenie pracy serca 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> rozróżnia zastawki w sercu <input type="checkbox"/> charakteryzuje mechanizm automatyzmu serca <input type="checkbox"/> określa rolę, jaką w pracy serca odgrywa worek osierdziowy <input type="checkbox"/> omawia cykl pracy serca <input type="checkbox"/> interpretuje wyniki pomiarów tętna <input type="checkbox"/> interpretuje wyniki pomiaru ciśnienia krwi 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> omawia budowę układu przewodzącego serca <input type="checkbox"/> omawia różnicę w wartości ciśnienia skurczowego i rozkurczowego <input type="checkbox"/> charakteryzuje mechanizm regulacji pracy serca <input type="checkbox"/> omawia sposób regulacji ciśnienia krwi w naczyniach
	28	Układ limfatyczny	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wymienia elementy układu limfatycznego <input type="checkbox"/> wymienia funkcje 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> określa funkcje narządów wchodzących w skład 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> charakteryzuje narządy układu limfatycznego 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ocenia znaczenie prawidłowego funkcjonowania narządów

			<p>układu limfatycznego</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> określa funkcje limfy 	<p>układu limfatycznego</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wymienia cechy naczyń limfatycznych <input type="checkbox"/> wyjaśnia, jakie znaczenie ma układ krążenia w utrzymaniu homeostazy 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> porównuje naczynia limfatyczne i żyły pod względem budowy <input type="checkbox"/> omawia skład i rolę limfy <input type="checkbox"/> porównuje układ krwionośny z układem limfatycznym 	<p>tworzących układ limfatyczny</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> omawia sposób powstawania limfy <input type="checkbox"/> uzasadnia, że układ krwionośny i układ limfatyczny stanowią integralną całość
	29	Choroby układu krążenia	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wymienia choroby układu krążenia <input type="checkbox"/> wymienia sposoby zapobiegania chorobom układu krążenia 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wymienia przyczyny chorób układu krążenia <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega niewydolność układu krążenia 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> charakteryzuje choroby układu krążenia <input type="checkbox"/> omawia wady nabyte i wady wrodzone serca 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> rozróżnia objawy chorób układu krążenia <input type="checkbox"/> omawia sposoby leczenia chorób układu krążenia
Obrona immunologiczna organizmu	30	Budowa i funkcjonowanie układu odpornościowego	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> definiuje pojęcie <i>antygen</i> <input type="checkbox"/> wymienia elementy układu odpornościowego <input type="checkbox"/> nazywa komórki biorące udział w reakcjach odpornościowych <input type="checkbox"/> wymienia podstawowe reakcje obronne organizmu 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wymienia naturalne bariery ochronne <input type="checkbox"/> porównuje odporność nieswoistą z odpornością swoistą <input type="checkbox"/> definiuje pojęcie <i>główny układ zgodności tkankowej (MHC)</i> <input type="checkbox"/> omawia znaczenie antygenów zgodności tkankowej w 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> charakteryzuje komórki, tkanki i narządy układu odpornościowego <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie mediatorów układu odpornościowego <input type="checkbox"/> definiuje pojęcie <i>autoantygen</i> <input type="checkbox"/> charakteryzuje specyfikę działania limfocytów T i 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> charakteryzuje poszczególne klasy immunoglobulin <input type="checkbox"/> omawia znaczenie antygenów zgodności tkankowej w prawidłowym funkcjonowaniu układu odpornościowego <input type="checkbox"/> omawia budowę przeciwciała <input type="checkbox"/> uzasadnia, że reakcja

			<input type="checkbox"/> omawia rolę przeciwciał <input type="checkbox"/> definiuje pojęcie <i>pamięć immunologiczna</i> <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie szczepień ochronnych <input type="checkbox"/> omawia rodzaje odporności swoistej	transplantacjach <input type="checkbox"/> podaje przyczyny konfliktu serologicznego <input type="checkbox"/> wymienia etapy odpowiedzi immunologicznej <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega humoralna i komórkowa odpowiedź immunologiczna <input type="checkbox"/> rozróżnia rodzaje odporności swoistej	limfocytów B <input type="checkbox"/> omawia kolejne etapy odpowiedzi immunologicznej <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie pamięci immunologicznej <input type="checkbox"/> porównuje humoralną odpowiedź immunologiczną z komórkową odpowiedzią immunologiczną <input type="checkbox"/> porównuje pierwotną odpowiedź immunologiczną z wtórną odpowiedzią immunologiczną	zapalna jest odpowiedzią organizmu na infekcję lub uraz
	31	Zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego	<input type="checkbox"/> wymienia choroby autoimmunizacyjne <input type="checkbox"/> wymienia sposoby zakażenia wirusem HIV <input type="checkbox"/> wyjaśnia, że alergia jest stanem nadwrażliwości organizmu	<input type="checkbox"/> charakteryzuje choroby autoimmunizacyjne <input type="checkbox"/> charakteryzuje przebieg zakażenia wirusem HIV <input type="checkbox"/> omawia profilaktykę AIDS <input type="checkbox"/> podaje przyczyny	<input type="checkbox"/> wymienia przyczyny nieprawidłowych reakcji odpornościowych <input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę wirusa HIV <input type="checkbox"/> omawia metody diagnostyki AIDS	<input type="checkbox"/> dowodzi, że AIDS jest chorobą układu odpornościowego <input type="checkbox"/> omawia sposoby leczenia AIDS <input type="checkbox"/> omawia działanie histaminy

				<p>alergii</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wymienia podstawowe zasady, których należy przestrzegać przy przeszczepach 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> omawia mechanizm powstawania reakcji alergicznej <input type="checkbox"/> charakteryzuje zasady przeszczepiania tkanek i narządów 	
Układ wydalniczy	32	Budowa i funkcjonowanie układu wydalniczego	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>wydalanie, defekacja</i> <input type="checkbox"/> wymienia funkcje układu wydalniczego <input type="checkbox"/> wymienia zbędne produkty metabolizmu <input type="checkbox"/> wskazuje na planszy lub modelu elementy układu wydalniczego i nazywa te elementy <input type="checkbox"/> nazywa etapy powstawania moczu <input type="checkbox"/> wymienia składniki moczu ostatecznego 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> charakteryzuje narządy układu wydalniczego <input type="checkbox"/> omawia budowę anatomiczną nerki <input type="checkbox"/> wymienia drogi wydalania zbędnych produktów przemiany materii <input type="checkbox"/> podaje miejsca powstawania moczu pierwotnego i moczu ostatecznego <input type="checkbox"/> wymienia czynniki wpływające na objętość wydalanego moczu 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> omawia rolę układu wydalniczego w utrzymaniu homeostazy <input type="checkbox"/> omawia budowę i funkcje nefronu <input type="checkbox"/> charakteryzuje etapy powstawania moczu <input type="checkbox"/> porównuje mocz pierwotny z moczem ostatecznym pod względem ilości i składu 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> omawia mechanizm wydalania moczu <input type="checkbox"/> analizuje regulację objętości wydalanego moczu <input type="checkbox"/> analizuje wpływ hormonów na funkcjonowanie nerek <input type="checkbox"/> charakteryzuje wewnątrzwydzielniczą funkcję nerek
	33	Choroby układu wydalniczego	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wymienia najczęstsze choroby układu wydalniczego 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wymienia cechy moczu zdrowego człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> charakteryzuje najczęstsze choroby układu wydalniczego 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> dowodzi znaczenia badań moczu w diagnostyce chorób nerek

			<input type="checkbox"/> wymienia przyczyny chorób układu wydalniczego	<input type="checkbox"/> wymienia składniki zawarte w moczu, które mogą wskazywać na chorobę lub uszkodzenie nerek <input type="checkbox"/> omawia zasady higieny układu wydalniczego	<input type="checkbox"/> ocenia znaczenie dializy <input type="checkbox"/> charakteryzuje niewydolność nerek jako chorobę współczesnego świata	<input type="checkbox"/> rozpoznaje objawy chorób układu wydalniczego <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polegają hemodializa i dializa otrzewnowa
Układ nerwowy	34	Budowa i funkcje układu nerwowego	<input type="checkbox"/> wymienia elementy układu nerwowego <input type="checkbox"/> wymienia funkcje układu nerwowego <input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>neuron, potencjał spoczynkowy, potencjał czynnościowy, bodziec progowy</i> <input type="checkbox"/> rozróżnia podstawowe elementy neuronu <input type="checkbox"/> opisuje działanie synapsy chemicznej	<input type="checkbox"/> omawia ogólną budowę układu nerwowego <input type="checkbox"/> porównuje dendryty z aksonami <input type="checkbox"/> rozróżnia neurony pod względem funkcjonalnym <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie pojęcia <i>pobudliwość nerwowa</i> <input type="checkbox"/> rozróżnia potencjał spoczynkowy i potencjał czynnościowy <input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę synapsy <input type="checkbox"/> omawia rolę neuroprzebieżników	<input type="checkbox"/> charakteryzuje elementy neuronu <input type="checkbox"/> wymienia rodzaje i funkcje komórek glejowych <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polegają pobudliwość i przewodnictwo komórek nerwowych <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie pompy sodowo-potasowej <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polegają: polaryzacja, depolaryzacja i repolaryzacja <input type="checkbox"/> omawia proces przekazywania impulsów między	<input type="checkbox"/> porównuje budowę neuronu z budową innych komórek <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega okres refrakcji <input type="checkbox"/> porównuje funkcjonowanie synapsy chemicznej z funkcjonowaniem synapsy elektrycznej <input type="checkbox"/> klasyfikuje neuroprzebieżniki

				<input type="checkbox"/> wymienia czynniki wpływające na szybkość przewodzenia impulsu	komórkami	
35	Ośrodkowy układ nerwowy	<input type="checkbox"/> wymienia elementy ośrodkowego układu nerwowego <input type="checkbox"/> określa położenie elementów ośrodkowego układu nerwowego <input type="checkbox"/> wymienia elementy chroniące struktury ośrodkowego układu nerwowego	<input type="checkbox"/> omawia rozwojowy i kliniczny podział mózgowia <input type="checkbox"/> omawia rolę poszczególnych części mózgowia <input type="checkbox"/> rozróżnia płaty i ośrodki w korze mózgowej <input type="checkbox"/> omawia budowę rdzenia kręgowego <input type="checkbox"/> porównuje położenie istoty szarej i istoty białej w mózgowiu i rdzeniu kręgowym	<input type="checkbox"/> charakteryzuje poszczególne części mózgowia <input type="checkbox"/> omawia funkcje układu limbicznego <input type="checkbox"/> podaje skład płynu mózgowo-rdzeniowego <input type="checkbox"/> charakteryzuje funkcje płynu mózgowo-rdzeniowego <input type="checkbox"/> omawia budowę i role opon mózgowia i opon rdzenia	<input type="checkbox"/> porównuje funkcje półkul mózgu <input type="checkbox"/> porównuje mózg i rdzeń kręgowy pod względem budowy i pełnionych funkcji <input type="checkbox"/> omawia budowę układu limbicznego <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie bariery krew–mózg	
36	Obwodowy układ nerwowy	<input type="checkbox"/> charakteryzuje elementy obwodowego układu nerwowego <input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>łuk odruchowy</i> , <i>odruch</i>	<input type="checkbox"/> omawia budowę nerwu <input type="checkbox"/> rozróżnia nerwy czaszkowe i nerwy rdzeniowe <input type="checkbox"/> charakteryzuje elementy łuku	<input type="checkbox"/> analizuje przekazywanie impulsu w łuku odruchowym <input type="checkbox"/> porównuje odruchy warunkowe z odruchami	<input type="checkbox"/> omawia doświadczenia Iwana Pawłowa <input type="checkbox"/> wyjaśnia, w jaki sposób powstaje instrumentalny odruch warunkowy <input type="checkbox"/> dowodzi znaczenia odruchów warunkowych	

			<input type="checkbox"/> wymienia elementy łuku odruchowego	odruchowego <input type="checkbox"/> wymienia przykłady odruchów warunkowych i bezwarunkowych	bezwarunkowymi <input type="checkbox"/> klasyfikuje rodzaje odruchów <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega klasyczny odruch warunkowy <input type="checkbox"/> charakteryzuje rodzaje pamięci	w uczeniu się <input type="checkbox"/> omawia sposób, w jaki przebiegają informacje przez różne rodzaje pamięci
	37	Autonomiczny układ nerwowy	<input type="checkbox"/> klasyfikuje części układu nerwowego pod względem funkcjonalnym <input type="checkbox"/> wymienia cechy budowy poszczególnych części układu autonomicznego	<input type="checkbox"/> rozróżnia somatyczny i autonomiczny układ nerwowy <input type="checkbox"/> charakteryzuje funkcje układu autonomicznego	<input type="checkbox"/> porównuje część współczulną autonomicznego układu nerwowego z częścią przywspółczulną tego układu pod względem budowy i funkcji	<input type="checkbox"/> uzasadnia, że obie części układu autonomicznego wykazują antagonizm czynnościowy
	38	Higiena i choroby układu nerwowego	<input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>stres, stresor</i> <input type="checkbox"/> wymienia przykłady sytuacji wywołujących reakcję stresową <input type="checkbox"/> wymienia następstwa długotrwałego stresu <input type="checkbox"/> wymienia przyczyny depresji <input type="checkbox"/> proponuje działania	<input type="checkbox"/> wyjaśnia, czym są emocje <input type="checkbox"/> wymienia objawy stresu <input type="checkbox"/> określa wpływ stresu na funkcjonowanie narządów <input type="checkbox"/> dowodzi, że depresja jest chorobą współczesnego świata	<input type="checkbox"/> omawia przebieg reakcji stresowej <input type="checkbox"/> omawia neurologiczne podłoże depresji <input type="checkbox"/> omawia sposoby diagnostyki i leczenia depresji <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega mechanizm powstawania	<input type="checkbox"/> dowodzi, że długotrwały stres stanowi zagrożenie dla homeostazy <input type="checkbox"/> dowodzi, że nerwice są chorobami cywilizacyjnymi <input type="checkbox"/> rozróżnia rodzaje nerwic <input type="checkbox"/> analizuje fazy stresu <input type="checkbox"/> wyjaśnia, że

			<p>profilaktyczne zmniejszające ryzyko wystąpienia depresji</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> podaje przykłady chorób neurologicznych <input type="checkbox"/> wymienia przykłady rytmów biologicznych człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> podaje sposoby zmniejszania ryzyka powstawania uzależnień <input type="checkbox"/> wymienia fazy snu <input type="checkbox"/> ocenia znaczenie snu dla prawidłowego funkcjonowania organizmu <input type="checkbox"/> wyjaśnia, czym są rytmy biologiczne 	<p>uzależnienia</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> dowodzi, że uzależnienie to choroba układu nerwowego <input type="checkbox"/> charakteryzuje wybrane choroby neurologiczne <input type="checkbox"/> omawia dobowy rytm snu i czuwania 	<p>uzależnienie jest chorobą układu kary i układu nagrody</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> porównuje fazy snu NREM i REM
Narządy zmysłów	39	Budowa i działanie narządu wzroku	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wymienia elementy narządu wzroku <input type="checkbox"/> określa funkcje elementów narządu wzroku <input type="checkbox"/> opisuje drogę światła i impulsu nerwowego prowadzącą do powstania wrażeń wzrokowych <input type="checkbox"/> wymienia przykłady chorób i wad wzroku <input type="checkbox"/> wskazuje podstawowe zasady higieny wzroku 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wymienia funkcje aparatu ochronnego i aparatu ruchowego oka <input type="checkbox"/> omawia budowę anatomiczną gałki ocznej <input type="checkbox"/> wymienia cechy obrazu powstającego na siatkówce <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega akomodacja oka <input type="checkbox"/> wymienia przyczyny wad wzroku <input type="checkbox"/> omawia sposoby 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> określa funkcje elementów gałki ocznej <input type="checkbox"/> porównuje pręciki z czopkami <input type="checkbox"/> omawia mechanizm widzenia <input type="checkbox"/> uzasadnia, że jaskra jest chorobą współczesnego świata 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> uzasadnia znaczenie widzenia dwuocznego <input type="checkbox"/> analizuje przemiany rodopsyny <input type="checkbox"/> analizuje przetwarzanie informacji wzrokowej <input type="checkbox"/> charakteryzuje wybrane choroby wzroku <input type="checkbox"/> omawia przyczyny, diagnostykę, leczenie i profilaktykę jaskry

				korygowania wad wzroku		
	40	Ucho – narząd słuchu i równowagi	<input type="checkbox"/> wymienia elementy narządu słuchu i równowagi <input type="checkbox"/> określa podstawowe funkcje elementów narządu słuchu i równowagi	<input type="checkbox"/> dowodzi szkodliwości hałasu <input type="checkbox"/> rozróżnia ucho zewnętrzne, środkowe i wewnętrzne <input type="checkbox"/> opisuje drogę fal dźwiękowych i impulsu nerwowego prowadzącą do powstania wrażeń słuchowych <input type="checkbox"/> omawia budowę błędnika	<input type="checkbox"/> charakteryzuje elementy narządu słuchu i równowagi pod względem budowy i pełnionych funkcji <input type="checkbox"/> omawia powstawanie wrażeń słuchowych i funkcjonowanie ślimaka <input type="checkbox"/> wyjaśnia zasadę działania narządu równowagi	<input type="checkbox"/> wykazuje, że receptory słuchu i równowagi to mechanoreceptory <input type="checkbox"/> wyjaśnia, od czego zależy wysokość i natężenie dźwięku <input type="checkbox"/> określa zakres częstotliwości dźwięku, na który reaguje ludzkie ucho
	41	Narządy smaku oraz węchu	<input type="checkbox"/> wymienia chemoreceptory <input type="checkbox"/> wymienia funkcje narządów smaku i węchu	<input type="checkbox"/> wyjaśnia biologiczne znaczenie zmysłów smaku i węchu <input type="checkbox"/> wymienia pięć podstawowych smaków odczuwanych przez człowieka	<input type="checkbox"/> omawia budowę narządów smaku i węchu	<input type="checkbox"/> wykazuje związek między budową a funkcją narządów smaku i węchu
Układ hormonalny	42	Budowa i funkcje układu hormonalnego	<input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>hormon, gruczoł dokrewny</i>	<input type="checkbox"/> rozróżnia hormony tkankowe i hormony miejscowe	<input type="checkbox"/> klasyfikuje hormony ze względu na ich działanie	<input type="checkbox"/> charakteryzuje choroby wynikające z zaburzeń funkcjonowania

		<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wymienia przykłady hormonów tkankowych i hormonów miejscowych <input type="checkbox"/> wymienia gruczoły dokrewne <input type="checkbox"/> określa położenie gruczołów dokrewnych <input type="checkbox"/> wymienia nazwy hormonów przysadki <input type="checkbox"/> wymienia choroby wynikające z niedoboru i nadmiaru wybranych hormonów <input type="checkbox"/> charakteryzuje funkcje hormonów nadnerczy, trzustki i gonad 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> charakteryzuje funkcje hormonów przysadki, tarczycy, przytarczyc i grasicy <input type="checkbox"/> porównuje skutki nadmiaru hormonu wzrostu ze skutkami jego niedoboru w różnych okresach życia <input type="checkbox"/> wymienia skutki cukrzycy <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega antagonistyczne działania hormonów <input type="checkbox"/> podaje przykłady hormonów działających antagonistycznie 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega działanie autokrynne, parakrynne, endokrynne i neurokrynne hormonów <input type="checkbox"/> omawia działanie wybranych hormonów tkankowych i hormonów miejscowych <input type="checkbox"/> omawia funkcje szyszynki <input type="checkbox"/> określa, jakie działania profilaktyczne należy podejmować w celu uniknięcia zachorowania na cukrzycę 	<ul style="list-style-type: none"> nadnerczy i trzustki <input type="checkbox"/> porównuje typy cukrzycy <input type="checkbox"/> omawia diagnostykę i sposób leczenia cukrzycy <input type="checkbox"/> porównuje działanie insuliny i glukagonu oraz kalcytoniny i parathormonu 	
	43	Regulacja wydzielania hormonów	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie pojęcia <i>ujemne sprzężenie zwrotne</i> <input type="checkbox"/> wyjaśnia, jakie znaczenie mają hormony tropowe 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> omawia mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego na przykładzie regulacji pracy tarczycy 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> omawia działanie hormonów podwzgórza <input type="checkbox"/> klasyfikuje hormony ze względu na ich budowę 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> dowodzi związku między układem dokrewnym a układem nerwowym w utrzymaniu homeostazy <input type="checkbox"/> wykazuje, że

				<input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega regulacyjna rola hormonów podwzgórza i przysadki <input type="checkbox"/> porównuje układ hormonalny z układem nerwowym	chemiczną <input type="checkbox"/> porównuje mechanizm działania hormonów białkowych z mechanizmem działania hormonów steroidowych	podwzgórze i przysadka odgrywają nadrzędną rolę regulacji hormonalnej
Rozmnażanie i rozwój człowieka	44	Budowa i funkcjonowanie męskich narządów rozrodczych	<input type="checkbox"/> wymienia elementy męskiego układu rozrodczego <input type="checkbox"/> wymienia funkcje męskich narządów płciowych <input type="checkbox"/> wymienia męskie cechy płciowe <input type="checkbox"/> definiuje pojęcie <i>spermatogeneza</i>	<input type="checkbox"/> rozróżnia narządy zewnętrzne i wewnętrzne męskiego układu rozrodczego <input type="checkbox"/> rozpoznaje elementy męskiego układu rozrodczego <input type="checkbox"/> wymienia fazy spermatogenezy <input type="checkbox"/> omawia budowę plemnika <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie testosteronu	<input type="checkbox"/> klasyfikuje męskie cechy płciowe na pierwszorzędowe, drugorzędowe i trzeciorzędowe <input type="checkbox"/> omawia budowę poszczególnych elementów męskiego układu rozrodczego <input type="checkbox"/> omawia przebieg spermatogenezy <input type="checkbox"/> określa funkcję poszczególnych elementów plemnika	<input type="checkbox"/> uzasadnia związek między budową a funkcją męskich narządów płciowych <input type="checkbox"/> omawia skład nasienia
	45	Budowa i funkcjonowanie żeńskich narządów rozrodczych	<input type="checkbox"/> wymienia elementy żeńskiego układu rozrodczego <input type="checkbox"/> wymienia funkcje elementów żeńskiego układu rozrodczego	<input type="checkbox"/> rozróżnia narządy zewnętrzne i wewnętrzne żeńskiego układu rozrodczego <input type="checkbox"/> rozpoznaje	<input type="checkbox"/> omawia budowę poszczególnych elementów układu rozrodczego <input type="checkbox"/> charakteryzuje przebieg oogenezy	<input type="checkbox"/> uzasadnia związek między budową a funkcją żeńskich narządów płciowych <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega hormonalna

			<input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>oogeneza, cykl miesięczkowy</i> <input type="checkbox"/> wymienia fazy cyklu miesięczkowego	elementy żeńskiego układu rozrodczego <input type="checkbox"/> wymienia fazy oogenezy <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie żeńskich hormonów płciowych	<input type="checkbox"/> omawia zmiany zachodzące w błonie śluzowej macicy w czasie cyklu miesięczkowego <input type="checkbox"/> określa zmiany w jajniku w czasie cyklu miesięczkowego <input type="checkbox"/> omawia budowę oocytu II rzędu	regulacja cyklu miesięczkowego <input type="checkbox"/> porównuje oogenezę ze spermatogenezą
	46	Rozwój człowieka	<input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>zapłodnienie, implantacja</i> <input type="checkbox"/> wymienia etapy rozwoju zarodkowego <input type="checkbox"/> wymienia rodzaje błon płodowych <input type="checkbox"/> wymienia funkcje łożyska <input type="checkbox"/> wymienia fazy porodu <input type="checkbox"/> wymienia czynniki wpływające na przebieg rozwoju prenatalnego i postnatalnego <input type="checkbox"/> wymienia etapy	<input type="checkbox"/> określa funkcje błon płodowych <input type="checkbox"/> omawia powstawanie łożyska <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie łożyska <input type="checkbox"/> wymienia przyczyny powstawania wad wrodzonych <input type="checkbox"/> ocenia znaczenie diagnostyki prenatalnej <input type="checkbox"/> charakteryzuje etapy rozwoju postnatalnego	<input type="checkbox"/> omawia przebieg zapłodnienia <input type="checkbox"/> charakteryzuje etapy rozwoju zarodkowego <input type="checkbox"/> charakteryzuje rozwój płodowy <input type="checkbox"/> omawia przebieg implantacji <input type="checkbox"/> charakteryzuje budowę łożyska <input type="checkbox"/> ocenia znaczenie bariery łożyskowej <input type="checkbox"/> omawia fazy porodu	<input type="checkbox"/> omawia wędrówkę plemników w poszczególnych częściach żeńskiego układu rozrodczego <input type="checkbox"/> określa rolę struktur zarodkowych i narządów płodowych w życiu prenatalnym <input type="checkbox"/> omawia rolę hormonów wytwarzanych przez łożysko <input type="checkbox"/> omawia metody badań prenatalnych <input type="checkbox"/> omawia zasady oceny stanu zdrowia noworodka

			rozwoju postnatalnego			
	47	Planowanie rodziny. Choroby i higiena układu rozrodczego	<input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie pojęcia <i>antykoncepcja</i> <input type="checkbox"/> wymienia metody wykorzystywane w planowaniu rodziny <input type="checkbox"/> wymienia choroby układu rozrodczego i choroby przenoszone drogą płciową <input type="checkbox"/> wymienia zasady zapobiegania rozprzestrzenianiu się chorób przenoszonych drogą płciową	<input type="checkbox"/> charakteryzuje wybrane naturalne i sztuczne metody regulacji poczęć <input type="checkbox"/> ocenia zagrożenia wynikające z zakażenia chorobami przenoszonymi drogą płciową <input type="checkbox"/> przyporządkowuje chorobom źródła zakażenia <input type="checkbox"/> wskazuje raka szyjki macicy jako chorobę współczesnego świata	<input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega zapłodnienie <i>in vitro</i> <input type="checkbox"/> omawia przyczyny niepłodności <input type="checkbox"/> klasyfikuje metody regulacji poczęć <input type="checkbox"/> omawia zasady działania poszczególnych metod antykoncepcji <input type="checkbox"/> charakteryzuje wybrane choroby układu rozrodczego	<input type="checkbox"/> wskazuje wady i zalety metod antykoncepcji <input type="checkbox"/> omawia sposób diagnozowania, leczenia i profilaktyki raka szyjki macicy <input type="checkbox"/> ocenia znaczenie regularnych wizyt u ginekologa
Choroby a zdrowie człowieka	48	Uwarunkowani a zdrowia. Choroby zakaźne i pasożytnicze	<input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>zdrowie, choroba</i> <input type="checkbox"/> wymienia główne czynniki warunkujące zdrowie <input type="checkbox"/> wymienia czynniki chorobotwórcze <input type="checkbox"/> wymienia źródła zakażenia <input type="checkbox"/> wymienia bezpośrednie i	<input type="checkbox"/> rozróżnia zdrowie fizyczne, psychiczne, społeczne i duchowe <input type="checkbox"/> klasyfikuje czynniki chorobotwórcze <input type="checkbox"/> rozróżnia choroby cywilizacyjne i społeczne <input type="checkbox"/> wymienia główne wrota zakażenia się	<input type="checkbox"/> omawia główne czynniki wpływające na zdrowie <input type="checkbox"/> wyjaśnia znaczenie znajomości etiologii i patogenezy we właściwym leczeniu chorób <input type="checkbox"/> omawia czynniki chorobotwórcze <input type="checkbox"/> charakteryzuje	<input type="checkbox"/> wyróżnia kryteria klasyfikacji chorób <input type="checkbox"/> klasyfikuje choroby pod względem dróg rozprzestrzeniania się patogenów <input type="checkbox"/> określa wrota zakażenia dla patogenów wywołujących wybrane choroby <input type="checkbox"/> określa sposób

			<p>pośrednie drogi rozprzestrzeniania się patogenów biologicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> proponuje sposoby na uniknięcie zarażenia się wybranymi chorobami zakaźnymi i pasożytniczymi 	<p>patogenami</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>etiologia, patogeneza</i> <input type="checkbox"/> proponuje działania profilaktyczne, metody zwalczania i leczenia chorób zakaźnych <input type="checkbox"/> przyporządkowuje czynniki chorobotwórcze do wybranych chorób zakaźnych i pasożytniczych 	<p>drogi rozprzestrzeniania się patogenów biologicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> omawia główne wrota zakażenia się patogenami <input type="checkbox"/> określa drogi rozprzestrzeniania się wybranych chorób zakaźnych i pasożytniczych 	<p>nabywania odporności na wybrane choroby zakaźne</p>
	49	Choroby nowotworowe	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyjaśnia różnicę między nowotworami łagodnymi a nowotworami złośliwymi <input type="checkbox"/> wymienia przyczyny powstawania nowotworów <input type="checkbox"/> wyjaśnia, w jaki sposób powstają przerzuty <input type="checkbox"/> wymienia czynniki zewnętrzne będące 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> klasyfikuje czynniki kancerogenne <input type="checkbox"/> definiuje pojęcia <i>karcinogeneza, onkogeny</i> <input type="checkbox"/> nazywa etapy powstawania nowotworu <input type="checkbox"/> wskazuje cechy komórek nowotworu <input type="checkbox"/> proponuje działania profilaktyczne zmniejszające ryzyko 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> klasyfikuje nowotwory na łagodne i złośliwe <input type="checkbox"/> charakteryzuje grupy genów odpowiedzialnych za powstawanie nowotworów <input type="checkbox"/> wyjaśnia różnicę między mutagenami a kancerogenami <input type="checkbox"/> omawia etapy powstawania nowotworu 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> porównuje nowotwory łagodne z nowotworami złośliwymi <input type="checkbox"/> omawia metody leczenia nowotworów

			<p>najczęstszą przyczyną powstawania nowotworów</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> wyjaśnia, dlaczego wczesne wykrycie zmian nowotworowych jest ważnym elementem walki z nowotworem 	<p>powstania nowotworu</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> uzasadnia, że palenie tytoniu ma negatywne skutki dla zdrowia człowieka 		
	50	Uzależnienia	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> definiuje pojęcia: <i>uzależnienie, zespół abstynencyjny, substancja psychoaktywna, alkoholizm, narkomania, lekomania</i> <input type="checkbox"/> wyjaśnia, w jakiej sytuacji stwierdza się uzależnienie <input type="checkbox"/> dowodzi negatywnego wpływu alkoholu i palenia tytoniu na zdrowie człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> podaje przykłady substancji psychoaktywnych <input type="checkbox"/> wyjaśnia, czym są uzależnienia fizyczne i psychiczne <input type="checkbox"/> wymienia czynniki sprzyjające rozwojowi uzależnienia od alkoholu <input type="checkbox"/> wyjaśnia, na czym polega profilaktyka uzależnień 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> określa znaczenie tolerancji w powstawaniu uzależnień <input type="checkbox"/> uzasadnia negatywny wpływ kofeiny i dopalaczy na zdrowie człowieka <input type="checkbox"/> określa skutki spożywania alkoholu i palenia tytoniu na poszczególne narządy <input type="checkbox"/> uzasadnia konieczność zdrowego trybu życia u kobiet będących w ciąży <input type="checkbox"/> omawia sposoby leczenia uzależnień 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> określa skutki uzależnień fizycznych i psychicznych <input type="checkbox"/> analizuje fazy uzależnienia od substancji psychoaktywnej <input type="checkbox"/> przewiduje skutki uzależnienia od leków dla zdrowia człowieka

WYMAGANIA EDUKACYJNE - ZAKRES ROZSZERZONY - NOWA ERA – CZĘŚĆ 3

Dział programu	Lp.	Temat	Poziom wymagań na poszczególne oceny			
			dopuszczający (K) konieczny	dostateczny (P) podstawowy	dobry (R) rozszerzający	bardzo dobry (D) dopełniający
Mechanizmy dziedziczenia	1.	Budowa i rola kwasów nukleinowych	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę pojedynczego nukleotydu DNA i RNA • określa rolę DNA jako nośnika informacji genetycznej • wymienia rodzaje RNA • określa rolę podstawowych rodzajów RNA • charakteryzuje 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje sposób łączenia się nukleotydów w pojedynczym łańcuchu DNA • wyjaśnia, z czego wynika komplementarność zasad • uzupełnia schemat jednego łańcucha polinukleotydowego DNA o łańcuch komplementarny 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega różna orientacja łańcuchów polinukleotydowych DNA • rozpoznaje poszczególne wiązania w cząsteczce DNA • wyjaśnia, na czym polega reguła Chargaffa • porównuje budowę i funkcje DNA z 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zasadę tworzenia nazw nukleotydów • planuje doświadczenie, którego celem jest wykazanie roli DNA jako nośnika informacji genetycznej • rozróżnia DNA od RNA za pomocą reguły Chargaffa

		<p>budowę przestrzenną cząsteczki DNA</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>podwójna helisa</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę chemiczną i przestrzenną RNA • określa lokalizację RNA w komórkach prokariotycznej i eukariotycznej 	<p>budową i funkcjami RNA</p>	
2.	Replikacja DNA	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>replikacja</i> • wyjaśnia znaczenie replikacji DNA • wymienia etapy replikacji DNA • uzasadnia konieczność zachodzenia replikacji przed podziałem komórki 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>widelki replikacyjne, oczko replikacyjne</i> • omawia przebieg replikacji • wyjaśnia, na czym polega semikonserwatywny charakter replikacji DNA • określa rolę polimerazy DNA podczas replikacji • porównuje przebieg replikacji w komórkach 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje poszczególne etapy replikacji • wyjaśnia, skąd pochodzi energia potrzebna do syntezy nowego łańcucha DNA • wykazuje różnice w syntezie obu nowych łańcuchów DNA • wyjaśnia rolę sekwencji telomerowych • określa rolę 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia poszczególne modele replikacji • planuje doświadczenie mające na celu wykazanie, że replikacja DNA jest semikonserwatywna • wykazuje naprawczą rolę polimerazy DNA w replikacji • omawia

			prokariotycznych i eukariotycznych	poszczególnych enzymów w replikacji DNA	mechanizmy regulacji replikacji DNA
3.	Geny i genomy	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>gen, genom, pozagenowy DNA, chromosom, chromatyna, nukleosom</i> • rozróżnia eksony i introny • określa lokalizację DNA w komórkach prokariotycznej i eukariotycznej 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę genu • rozróżnia geny ciągłe i nieciągłe • wymienia rodzaje sekwencji wchodzących w skład genomu • wyjaśnia pojęcia: <i>sekwencje powtarzalne, pseudogeny</i> • omawia skład chemiczny chromatyny • przedstawia budowę chromosomu 	<ul style="list-style-type: none"> • określa informacje zawarte w genie • charakteryzuje genom wirusa • porównuje strukturę genomów prokariotycznego i eukariotycznego • wymienia i charakteryzuje etapy upakowania DNA w jądrze komórkowym 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje heterochromatynę z euchromatyną • różnicuje genom wirusowy ze względu na wybrane kryteria • omawia genom mitochondrialny człowieka
4.	Związek między genem a cechą	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>kod genetyczny, ekspresja genu,</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia przebieg transkrypcji i translacji 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia przebieg odwrotnej transkrypcji 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady wirusów, u

			<p><i>translacja, transkrypcja</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia i charakteryzuje cechy kodu genetycznego • ilustruje schematycznie etapy odczytywania informacji genetycznej • nazywa etapy translacji 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje tabelę kodu genetycznego • wyjaśnia zasadę kodowania informacji genetycznej organizmu przez kolejne trójki nukleotydów w DNA i mRNA • określa rolę polimerazy RNA w procesie transkrypcji • określa rolę aminoacylo-tRNA i rybosomów w translacji 	<p>wirusowego RNA</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje sekwencję aminokwasów łańcucha peptydowego na podstawie sekwencji nukleotydów mRNA • porównuje ekspresję genów w komórkach prokariotycznych i eukariotycznych • określa rolę i sposoby modyfikacji potranskrypcyjnej RNA • określa rolę i sposoby modyfikacji potranslacyjnej białek 	<p>których występuje odwrotna transkrypcja</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób dochodzi do tworzenia się polirybosomów • wyjaśnia biologiczne znaczenie polirybosomów • porównuje przebieg ekspresji genów w jądrze i organellach komórki eukariotycznej
--	--	--	--	--	--	--

5.	Regulacja ekspresji genów	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>operon</i> • wskazuje na schemacie sekwencje regulatorowe operonu oraz geny struktury • wymienia poziomy kontroli ekspresji genów w komórce eukariotycznej 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega regulacja ekspresji genów w komórce prokariotycznej na podstawie modelu operonu laktozowego i tryptofanowego • wyjaśnia, jakie znaczenie w regulacji ekspresji genów operonu laktozowego mają: gen kodujący represor, operator i promotor • omawia regulację inicjacji transkrypcji w komórce eukariotycznej 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia regulację negatywną od pozytywnej w przypadku działania operonu laktozowego • porównuje sposób regulacji ekspresji genów struktury operonu laktozowego i operonu tryptofanowego • wyjaśnia, na czym polega alternatywne składanie RNA • porównuje regulację ekspresji genów w komórkach prokariotycznej i eukariotycznej 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega regulacja dostępu do genu w komórce eukariotycznej • wyjaśnia, w jaki sposób powstają różne formy białek podczas ekspresji jednego genu • omawia rolę niekodującego RNA w regulacji ekspresji genów w komórce eukariotycznej • wyjaśnia, w jaki sposób regulacja ekspresji genów u organizmów wielokomórkowych powoduje
----	---------------------------	--	---	---	---

						zróżnicowanie komórek na poszczególne typy
6.	Dziedziczenie cech. I prawo Mendla	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>allel, genotyp, fenotyp, homozygota, heterozygota, allel dominujący, allel recesywny</i> • zapisuje przebieg i wyniki doświadczeń Gregora Mendla za pomocą kwadratu Punnetta • podaje treść I prawa Mendla 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia prace G. Mendla, na podstawie których sformułował on reguły dziedziczenia • wymienia przykłady cech człowieka dziedziczonych zgodnie z I prawem Mendla • wykonuje przykładowe krzyżówki jednogenowe 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>linia czysta</i> • wyjaśnia, jakie znaczenie w doświadczeniach G. Mendla miało wyhodowanie przez niego osobników grochu zwyczajnego należących do linii czystych • analizuje wyniki krzyżówek jednogenowych na przykładzie grochu zwyczajnego • określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów 	<ul style="list-style-type: none"> • określa sposób wykonania i znaczenie krzyżówki testowej jednogenowej 	

					i fenotypów u potomstwa w wypadku dziedziczenia jednej cechy	
7.	II prawo Mendla	<ul style="list-style-type: none"> • podaje treść II prawa Mendla 	<ul style="list-style-type: none"> • wykonuje przykładowe krzyżówki dwugenowe 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje wyniki krzyżówek dwugenowych na przykładzie grochu zwyczajnego • określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku dziedziczenia dwóch cech niesprzężonych 	<ul style="list-style-type: none"> • określa sposób wykonania i znaczenie krzyżówki testowej dwugenowej • ocenia znaczenie badań G. Mendla dla rozwoju genetyki 	
8.	Chromosomowa teoria dziedziczenia	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>locus, geny sprzężone, crossing-over</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zależność między częstością zachodzenia <i>crossing-over</i> a 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza częstość <i>crossing-over</i> między dwoma genami 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje różnice między genami niesprzężonymi a sprzężonymi 	

		<ul style="list-style-type: none"> • wymienia główne założenia chromosomowej teorii dziedziczenia • wyjaśnia, na czym polega zjawisko sprzężenia genów 	<p>odległością między dwoma genami w chromosomie</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega mapowanie genów • wykonuje przykładowe krzyżówki dotyczące dziedziczenia genów sprzężonych 	<p>sprzężonymi</p> <ul style="list-style-type: none"> • określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku dziedziczenia dwóch cech sprzężonych • analizuje wyniki krzyżówek dotyczących dziedziczenia genów sprzężonych • oblicza odległość między genami 	
9.	Determinacja płci. Cechy sprzężone z płcią	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>kariotyp</i>, <i>chromosomy płci</i> • wskazuje podobieństwa 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia nazwy oraz objawy chorób uwarunkowanych mutacjami genów sprzężonych z płcią 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jaką rolę w determinacji płci odgrywają gen SRY i hormony 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jakie znaczenie ma proces inaktywacji jednego z

		<p>i różnice między kariotypem kobiety a kariotypem mężczyzny</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia sposób determinacji płci u człowieka • charakteryzuje kariotyp człowieka • określa płeć różnych osób na podstawie analizy ich kariotypu • wymienia przykłady cech sprzężonych z płcią 	<ul style="list-style-type: none"> • wykonuje krzyżówki dotyczące dziedziczenia cech sprzężonych z płcią • określa prawdopodobieństw o wystąpienia choroby sprzężonej z płcią • wyjaśnia przyczyny oraz podaje ogólne objawy hemofilii i daltonizmu • rozróżnia cechy sprzężone z płcią i cechy związane z płcią 	<p>wytwarzane przez rozwijające się jądra</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia mechanizm inaktywacji chromosomu X • charakteryzuje dwa podstawowe typy genetycznej determinacji płci i podaje przykłady organizmów, u których one występują • wyjaśnia powody, dla których daltonizm i hemofilia występują niemal wyłącznie u mężczyzn 	<p>chromosomów X w większości komórek organizmu kobiety</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia przykłady środowiskowego mechanizmu determinowania płci • planuje doświadczenie mające na celu wykazanie związku dziedziczenia koloru oczu muszki owocowej z dziedziczeniem płci
10.	Inne sposoby	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>allele wielokrotne</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>dominacja</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>geny</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, co to znaczy, że

		dziedziczenia cech	<p>na przykładzie dziedziczenia grup krwi u człowieka</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykonuje krzyżówki dotyczące dziedziczenia grup krwi i czynnika Rh • określa prawdopodobieństw o wystąpienia określonego fenotypu u potomstwa w wypadku dziedziczenia alleli wielokrotnych 	<p><i>niezpełna, kodominacja, geny kumulatywne, geny plejotropowe</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje relacje między allelami jednego genu oparte na dominacji niezpełnej i kodominacji • określa prawdopodobieństw o wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku kodominacji • podaje przykład cechy uwarunkowanej obecnością genów kumulatywnych 	<p><i>komplementarne, geny dopełniające się, geny epistatyczne, geny hipostatyczne</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, z jakiego powodu geny determinujące barwę kwiatów groszku pachnącego zostały nazwane genami komplementarnym i • określa prawdopodobieństw o wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku dziedziczenia genów 	<p>choroba genetyczna jest uwarunkowana przez gen plejotropowy</p> <ul style="list-style-type: none"> • określa prawdopodobieństw o wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku dziedziczenia genów epistatycznych
--	--	--------------------	---	---	---	---

					<p>dopełniających się</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega działanie genów epistatycznych i hipostatycznych w wypadku dziedziczenia barwy sierści u gryzoni 	
11.	Zmienność organizmów	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>zmienność genetyczna</i>, <i>zmienność środowiskowa</i> • wymienia rodzaje zmienności i wskazuje zależności między nimi • wymienia przykłady potwierdzające występowanie zmienności środowiskowej 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>zmienność ciągła</i>, <i>zmienność nieciągła</i> • wymienia przykłady zmienności ciągłej i nieciągłej • omawia przyczyny zmienności genetycznej • określa znaczenie zmienności genetycznej i środowiskowej • porównuje 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób niezależna segregacja chromosomów, <i>crossing-over</i> oraz losowe łączenie się gamet wpływają na zmienność osobniczą • wymienia cechy mutacji, które stanowią jedno z głównych źródeł 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie pojęcia <i>transpozony</i> i określa znaczenie transpozonów w rozwoju zmienności osobniczej • wyjaśnia znaczenie pojęcia <i>norma reakcji genotypu</i> • wyjaśnia 	

				<p>zmienność genetyczną ze zmiennością środowiskową</p>	<p>zmienności genetycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> • porównuje zmienność genetyczną rekombinacyjną ze zmiennością mutacyjną • określa fenotypy zależne od genotypu oraz od wpływu środowiska 	<p>przyczyny zmienności obserwowanej w wypadku organizmów o identycznych genotypach</p>
12.	Zmiany w informacji genetycznej	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>mutacja, mutacja genowa, mutacja chromosomowa strukturalna, mutacja chromosomowa liczbowa, czynnik mutagenny</i> • wymienia przykłady fizycznych, 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>mutacja somatyczna, mutacja generatywna, mutacja spontaniczna, mutacja indukowana</i> • klasyfikuje mutacje według różnych kryteriów • określa ryzyko 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>mutacje letalne, mutacje subletalne, mutacje neutralne, mutacje korzystne, protoonkogeny, onkogeny, geny supresorowe</i> • wyjaśnia charakter zmian w DNA 	<ul style="list-style-type: none"> • przewiduje i ilustruje zmiany kariotypu dowolnego organizmu powstałe w wyniku mutacji chromosomowych liczbowych • wyjaśnia znaczenie mutacji 	

		<p>chemicznych i biologicznych czynników mutagennych</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady mutacji genowych i mutacji chromosomowych • wymienia pozytywne i negatywne skutki mutacji 	<p>przekazania mutacji potomstwu</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje przyczyny mutacji spontanicznych i mutacji indukowanych • uzasadnia konieczność ograniczenia w codziennym życiu stosowania substancji mutagennych 	<p>typowych dla różnych mutacji</p> <ul style="list-style-type: none"> • określa skutki mutacji genowych dla kodowanego przez dany gen łańcucha polipeptydowego • omawia przyczyny powstawania mutacji chromosomowych liczbowych • rozpoznaje na schematach różne rodzaje mutacji chromosomowych • wskazuje na zależności między występowaniem mutacji a transformacją nowotworową komórki 	<p>w przebiegu ewolucji</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje różnicę między kariotypami organizmu aneuploidalnego i organizmu poliploidalnego • wymienia przykłady protoonkogenów i genów supresorowych oraz chorób nowotworowych związanych z ich mutacjami
--	--	--	--	--	---

13.	Choroby jednogenowe	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady chorób genetycznych uwarunkowanych obecnością w autosomach zmutowanych alleli dominujących i recesywnych • wyjaśnia pojęcie <i>choroby bloku metabolicznego</i> • wyjaśnia, na czym polegają choroby bloku metabolicznego • wymienia przykłady chorób bloku metabolicznego • wskazuje choroby bloku metabolicznego, których leczenie polega na 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje choroby genetyczne w zależności od sposobu ich dziedziczenia • wyjaśnia przyczyny oraz podaje ogólne objawy mukowiscydozy, fenyloketonurii, choroby Huntingtona, anemii sierpowatej • rozpoznaje na rycinie prawidłowe oraz sierpowate erythrocyty krwi 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia przyczyny oraz podaje ogólne objawy albinizmu, alkaptonurii, choroby Parkinsona, dystrofii mięśniowej Duchenne'a, krzywicy odpornej na witaminę D • wymienia przykłady stosowanych obecnie metod leczenia wybranych chorób genetycznych oraz ocenia ich skuteczność • wymienia przykłady chorób człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje strukturę i właściwości hemoglobiny prawidłowej oraz hemoglobiny sierpowatej • charakteryzuje choroby człowieka wynikające z mutacji DNA mitochondrialnego • uzasadnia znaczenie analizy rodowodów jako metody diagnozowania chorób genetycznych
-----	---------------------	---	---	--	--

		stosowaniu odpowiedniej diety eliminacyjnej		wynikających z mutacji mitochondrialnego DNA <ul style="list-style-type: none"> • ustala typy dziedziczenia chorób genetycznych na podstawie analizy rodowodów 	
14.	Choroby chromosomalne i wieloczynnikowe	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady oraz objawy chorób genetycznych człowieka wynikających z nieprawidłowej struktury chromosomów • wymienia przykłady chorób genetycznych człowieka wynikających ze zmiany liczby 	<ul style="list-style-type: none"> • określa rodzaj zmian kariotypu u chorych z zespołem Downa, zespołem Klinefeltera i zespołem Turnera • wymienia objawy zespołu Downa, zespołu Klinefeltera i zespołu Turnera • wyjaśnia zależność między wiekiem rodziców a 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia choroby spowodowane mutacjami strukturalnymi na przykładzie przewlekłej białaczki szpikowej • określa rodzaj zmian kariotypu u chorych z zespołem Edwardsa i zespołem Patau 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje fotografie kariotypów człowieka • omawia choroby wieloczynnikowe

			autosomów i chromosomów płci	prawdopodobieństwem urodzenia się dziecka z zespołem Downa	<ul style="list-style-type: none"> wymienia objawy zespołu Edwardsa i zespołu Patau 	
Biotechnologia molekularna	1.	Biotechnologia. Podstawowe techniki inżynierii genetycznej	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: <i>biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna, elektroforeza DNA, PCR, klonowanie DNA, transformacja genetyczna</i> wymienia przykłady dziedzin życia, w których można zastosować biotechnologię molekularną wymienia enzymy stosowane w biotechnologii molekularnej wymienia techniki 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: <i>sonda molekularna, wektor, sekwencjonowanie DNA, hybrydyzacja DNA</i> wyjaśnia, czym się zajmuje inżynieria genetyczna omawia wykorzystanie enzymów restrykcyjnych, ligaz i polimeraz DNA wyjaśnia, na czym polega: hybrydyzacja DNA z wykorzystaniem sondy molekularnej, analiza restrykcyjna, 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje biotechnologię klasyczną z biotechnologią molekularną charakteryzuje enzymy stosowane w biotechnologii molekularnej omawia poszczególne etapy analizy restrykcyjnej DNA, przebiegu PCR, klonowania DNA określa cel tworzenia bibliotek genomowych 	<ul style="list-style-type: none"> sprawdza, jakie produkty powstaną na skutek cięcia DNA przez enzymy restrykcyjne określa zalety i wady łańcuchowej reakcji polimerazy omawia metody pośredniego i bezpośredniego wprowadzenia DNA do komórek roślin i zwierząt analizuje przebieg klonowania DNA na przykładzie genu myszy

		<p>inżynierii genetycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia etapy modyfikacji genomu 	<p>elektroforeza DNA, PCR, sekwencjonowanie DNA, klonowanie DNA, transformacja genetyczna</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia po jednym przykładzie praktycznego wykorzystania technik inżynierii genetycznej wymienia sposoby wprowadzenia obcego genu do komórki 	<p>i bibliotek cDNA</p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje wektory stosowane do transformacji genetycznej 	<ul style="list-style-type: none"> omawia etapy tworzenia bibliotek genomowych i bibliotek cDNA
2.	Organizmy zmodyfikowane genetycznie	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: <i>organizm zmodyfikowany genetycznie</i>, <i>organizm transgeniczny</i>, <i>produkt GMO</i> wskazuje 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady zmodyfikowanych genetycznie roślin i zwierząt omawia perspektywy praktycznego wykorzystania 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje metody otrzymywania bakterii i roślin transgenicznych omawia etapy modyfikacji komórek 	<ul style="list-style-type: none"> omawia wybrane modyfikacje genetyczne mikroorganizmów, roślin i zwierząt wyjaśnia, w jaki sposób kontroluje się

		<p>podobieństwa i różnice między organizmami zmodyfikowanymi genetycznie oraz transgenicznymi</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia metody otrzymywania organizmów zmodyfikowanych genetycznie • wymienia przykłady praktycznego wykorzystania mikroorganizmów, roślin i zwierząt zmodyfikowanych genetycznie 	<p>organizmów zmodyfikowanych genetycznie w rolnictwie, przemyśle, medycynie i nauce</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia sposób oznakowania produktów GMO • wskazuje na zagrożenia ze strony GMO 	<p>zarodkowych zwierząt</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady produktów GMO • podaje przykłady badań stosowanych w wypadku organizmów zmodyfikowanych genetycznie 	<p>mikroorganizmy zmodyfikowane genetycznie uwolnione do środowiska</p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje sposoby zapobiegania zagrożeniom ze strony GMO • analizuje argumenty przemawiające za genetyczną modyfikacją organizmów oraz przeciw niej • omawia regulacje prawne dotyczące GMO w Unii Europejskiej
3.	Klonowanie – korzyści i zagrożenia	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>klon</i>, <i>klonowanie</i> • wymienia przykłady 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób otrzymuje się klony 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia rodzaje rozmnażania bezpłciowego jako 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje kolejne etapy klonowania zwierząt metodą

		<p>organizmów będących naturalnymi klonami</p> <ul style="list-style-type: none"> • określa cele klonowania mikroorganizmów, komórek, roślin i zwierząt 	<p>mikroorganizmów, komórek, roślin i zwierząt</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia sposoby wykorzystania klonów mikroorganizmów, komórek, roślin i zwierząt w różnych dziedzinach życia człowieka • wskazuje na obawy etyczne dotyczące klonowania zwierząt • uzasadnia swoje stanowisko w sprawie klonowania człowieka 	<p>przykłady naturalnego klonowania</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia sposoby klonowania roślin i zwierząt • formułuje argumenty przemawiające za klonowaniem zwierząt oraz przeciw niemu • porównuje klonowanie terapeutyczne i klonowanie reprodukcyjne 	<p>transplantacji jąder i rozdzielania komórek zarodka</p> <ul style="list-style-type: none"> • planuje doświadczenie, którego celem będzie udowodnienie, że jądro zróżnicowanej komórki może pokierować rozwojem organizmu • wymienia przykłady osiągnięć w klonowaniu zwierząt
4.	Biotechnologia molekularna w medycynie	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>diagnostyka molekularna</i>, <i>biofarmaceutyki</i>, 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia argumenty przemawiające za stosowaniem szczepionek 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia korzyści i zagrożenia wynikające z ustalenia 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia wykorzystanie mikromacierzy w diagnostyce

			<p><i>terapia genowa, komórki macierzyste</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia korzyści wynikające z poznania genomu człowieka • wyjaśnia, czym zajmuje się diagnostyka molekularna • wymienia przykłady technik inżynierii genetycznej wykorzystywanych w diagnozowaniu chorób genetycznych 	<p>wytwarzanych metodami inżynierii genetycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia wykorzystanie diagnostyki molekularnej w wykrywaniu chorób genetycznych, zakaźnych, nowotworowych oraz wieloczynnikowych • wymienia przykłady leków otrzymanych metodami inżynierii genetycznej • wyjaśnia, na czym polega terapia genowa • omawia zastosowanie komórek 	<p>sekwencji genomu człowieka</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób otrzymuje się nowoczesne szczepionki • porównuje szczepionki rekombinowane ze szczepionkami DNA • charakteryzuje techniki inżynierii genetycznej wykorzystywane w diagnostyce molekularnej • omawia sposoby wytwarzania biofarmaceutyków • wyjaśnia pojęcie <i>przeciwciała monoklonalne</i> • podaje przykłady 	<p>molekularnej</p> <ul style="list-style-type: none"> • określa znaczenie wykorzystania komórek macierzystych w leczeniu chorób • planuje doświadczenie mające na celu udowodnienie, że zróżnicowane komórki można przekształcić w komórki macierzyste
--	--	--	--	---	--	---

			<p>macierzystych w leczeniu chorób człowieka</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, czym się zajmuje medycyna molekularna 	<p>wykorzystania przeciwciał monoklonalnych w medycynie</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób biotechnologia może się przyczynić do postępu w transplantologii • omawia korzyści i zagrożenia wynikające z terapii genowej 	
5.	Inne zastosowania biotechnologii molekularnej	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>profilu genetyczny</i> • wymienia przykłady praktycznego zastosowania badań DNA w medycynie sądowej, ewolucjonizmie 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia sposoby zastosowania metod genetycznych w medycynie sądowej, ewolucjonizmie i systematyce • wyjaśnia sposób wykorzystania analizy DNA do 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>sekwencje mikrosatelitarne</i> • uzasadnia znaczenie analizy sekwencji DNA w badaniach ewolucyjnych i taksonomicznych 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje kolejne etapy ustalania profilu genetycznego • omawia wykorzystanie DNA mitochondrialnego w badaniach

			i systematyce	określenia pokrewieństwa (np. ustalania lub wykluczania ojcostwa)		ewolucyjnych <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>filogenetyka molekularna</i> • analizuje drzewo filogenetyczne • przedstawia sposoby wykorzystania informacji zawartych w DNA
Ekologia	1.	Czym się zajmuje ekologia?	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>ekologia, ochrona środowiska, ochrona przyrody, siedlisko, nisza ekologiczna</i> • określa zakres badań ekologicznych • klasyfikuje czynniki środowiska na biotyczne i abiotyczne 	<ul style="list-style-type: none"> • określa, czym się zajmują ekologia, ochrona środowiska i ochrona przyrody • określa niszę ekologiczną wybranych gatunków • wyjaśnia relacje między siedliskiem a niszą ekologiczną organizmu 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnicę między zasobami środowiska a warunkami środowiska • podaje przykłady ilustrujące prawo minimum, prawo tolerancji ekologicznej, zasadę współdziałania 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>gatunek kosmopolityczny</i> • wykazuje, że pojęcie niszy ekologicznej dotyczy zarówno osobnika, jak i gatunku • omawia zakres tolerancji ekologicznej

		<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>zasoby środowiska, warunki środowiska</i>, podaje odpowiednie przykłady • wyjaśnia pojęcia: <i>nisza ekologiczna, gatunki wskaźnikowe</i> • wymienia przykłady praktycznego zastosowania gatunków wskaźnikowych 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia prawo minimum i prawo tolerancji ekologicznej • wyjaśnia, na czym polega zasada współdziałania czynników środowiska • wyjaśnia, dlaczego porosty wykorzystuje się do oceny stanu czystości powietrza 	<p>czynników</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia podobieństwa i różnice między prawem minimum a prawem tolerancji ekologicznej • uzasadnia, że istnieje związek między zakresem tolerancji organizmów a ich rozmieszczeniem na Ziemi • charakteryzuje zasady wyodrębniania form ekologicznych organizmów • wyjaśnia pojęcia: <i>eurybionty, stenobionty</i> 	<p>organizmów wobec konkretnego czynnika środowiska</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje różnice między gatunkami kosmopolitycznymi a wskaźnikowymi • charakteryzuje formy ekologiczne roślin wyodrębnione ze względu na wymagania dotyczące ilości wody • planuje doświadczenie mające na celu zbadanie zakresu tolerancji wybranego
--	--	--	---	---	---

					<ul style="list-style-type: none"> • interpretuje wykres ilustrujący zakres tolerancji różnych gatunków wobec wybranego czynnika środowiska 	<p>gatunku rośliny na działanie określonego czynnika środowiska</p>
2.	Ekologia populacji	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>populacja lokalna gatunku</i> • wymienia dwa podstawowe typy oddziaływania między osobnikami w populacji • wymienia cechy charakteryzujące populację • omawia znaczenie liczebności i zagęszczenia jako parametrów opisujących populację 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>rozrodczość, śmiertelność, migracja, struktura wiekowa populacji, struktura płciowa populacji, zasięg przestrzenny, rozmieszczenie, emigracja, imigracja</i> • charakteryzuje podstawowe typy rozmieszczenia populacji i podaje przykłady gatunków, które reprezentują każdy z nich 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>opór środowiska, tempo wzrostu populacji</i> • charakteryzuje oddziaływania między członkami populacji • omawia regułę Alleego i podaje przykłady jej działania • wymienia czynniki wpływające na przebieg krzywej przeżywania organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje różnice między rozrodczością fizjologiczną i ekologiczną oraz śmiertelnością fizjologiczną i ekologiczną • porównuje strategie rozrodu typu <i>r</i> oraz typu <i>K</i> • charakteryzuje czynniki wpływające na liczebność populacji 	

		<ul style="list-style-type: none"> wymienia czynniki wpływające na liczebność populacji 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia trzy podstawowe typy krzywej przeżywania, podaje przykłady gatunków, dla których są one charakterystyczne charakteryzuje niezależne od zagęszczenia czynniki ograniczające liczebność populacji 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje piramidę obrazującą strukturę wiekową i strukturę płciową populacji określa możliwości rozwoju danej populacji przedstawia w sposób graficzny wzrost wykładniczy i wzrost logistyczny populacji wymienia zalety i wady życia w grupie 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje podstawowe modele wzrostu populacji i podaje przykłady gatunków, które reprezentują każdy z nich omawia formy rozmieszczenia skupiskowego populacji omawia trzy podstawowe okresy w życiu każdego osobnika
3.	Oddziaływania antagonistyczne między organizmami	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje oddziaływania międzygatunkowe na antagoniczne i nieantagonistyczne wymienia przykłady 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje oddziaływania międzygatunkowe w relacjach: ofiara – drapieżnik, roślina – roślinożerca, 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega zasada konkurencyjnego wypierania omawia skutki konkurencji blisko 	<ul style="list-style-type: none"> planuje doświadczenie mające na celu wykazanie istnienia konkurencyjnego

			<p>oddziaływań anatagonistycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia skutki konkurencji wewnątrzgatunkowej • wymienia przykłady oddziaływań międzygatunkowych ograniczających liczebność populacji • wymienia główne przyczyny i skutki konkurencji międzygatunkowej 	<p>żywiciel – pasożyt</p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje mechanizmy adaptacyjne: ofiar i drapieżników, roślin i roślinożerców, pasożytów i żywicieli • klasyfikuje pasożyty według wskazanych kryteriów 	<p>spokrewnionych gatunków na podstawie eksperymentu przeprowadzonego przez Georgija Gausego</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia konsekwencje zawężenia nisz ekologicznych konkurujących gatunków • analizuje cykliczne zmiany liczebności populacji zjadającego i populacji zjadanego • porównuje drapieżnictwo, roślinożerność i pasożytnictwo 	<p>wypierania</p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje skutki konkurencji wewnątrzgatunkowej • określa skutki działania substancji allelopatycznych • wyjaśnia, jakie znaczenie dla funkcjonowania biocenozy mają pasożyty, drapieżniki i roślinożercy • przewiduje skutki masowych pojawów organizmów w środowisku • wyjaśnia znaczenie wektorów
--	--	--	--	--	---	---

						w rozprzestrzenianiu się pasożytów
4.	Oddziaływania nieantagonistyczne między organizmami	<ul style="list-style-type: none"> wymienia nieantagonistyczne interakcje międzygatunkowe wyjaśnia pojęcia: <i>mutualizm</i>, <i>komensalizm</i> 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje mechanizmy adaptacyjne organizmów pozostających w związku mutualistycznym wymienia przykłady zachowań mutualistycznych i komensalistycznych 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje mutualizm obligatoryjny i mutualizm fakultatywny 	<ul style="list-style-type: none"> omawia przykłady mutualizmu i komensalizmu 	
5.	Struktura ekosystemu	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: <i>ekosystem</i>, <i>biocenoza</i>, <i>biotop</i>, <i>struktura troficzna ekosystemu</i>, <i>struktura przestrzenna ekosystemu</i>, <i>sukcesja</i> 	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje rodzaje ekosystemów klasyfikuje elementy ekosystemu na biotyczne i abiotyczne charakteryzuje strukturę przestrzenną i 	<ul style="list-style-type: none"> określa kryteria podziału ekosystemów charakteryzuje rodzaje ekosystemów wyjaśnia, na czym polega rola biocenozy 	<ul style="list-style-type: none"> określa kryteria podziału sukcesji ekologicznej omawia rolę organizmów w procesach glebotwórczych charakteryzuje poziomy glebowe 	

		<p><i>ekologiczna</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia biotyczne i abiotyczne elementy ekosystemu wyjaśnia, jaką rolę w biocenozie odgrywają producenci, konsumenci i destruenci 	<p>troficzną ekosystemu</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega sukcesja wyjaśnia, na czym polega eutrofizacja jezior 	<p>w kształtowaniu biotopu</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, od czego zależy struktura przestrzenna ekosystemu charakteryzuje procesy glebotwórcze omawia przebieg sukcesji pierwotnej i wtórnej 	<ul style="list-style-type: none"> omawia wpływ biocenozy na mikroklimat omawia etapy eutrofizacji jezior
6.	Przepływ energii i krążenie materii w ekosystemie	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: <i>łańcuch troficzny, poziom troficzny, sieć troficzna</i> wskazuje zależności między poziomami troficznymi wymienia czynniki, które mogą ograniczać produktywność 	<ul style="list-style-type: none"> konstruuje łańcuchy troficzne i sieci troficzne nazywa poziomy troficzne w łańcuchu troficznym i sieci troficznej wyjaśnia zjawisko krążenia materii i przepływu energii 	<ul style="list-style-type: none"> wyróżnia i porównuje dwa typy łańcuchów troficznych wyjaśnia pojęcia: <i>produkcja pierwotna (brutto, netto), produkcja wtórna (brutto, netto)</i> wyjaśnia, dlaczego 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje produkcję pierwotną i wtórną wybranego ekosystemu rysuje i porównuje trzy typy piramid troficznych: piramidę energii, piramidę

		ekosystemów	<ul style="list-style-type: none"> • w ekosystemie • porównuje produkcję pierwotną różnych ekosystemów • wyjaśnia, czym jest równowaga w ekosystemie 	<ul style="list-style-type: none"> • ekosystem autotroficzny jest samowystarczalny • omawia przyczyny zaburzenia równowagi w ekosystemach 	<ul style="list-style-type: none"> • liczebności, piramidę biomasy • wyjaśnia, dlaczego lasy równikowe i rafy koralowe są ekosystemami o najwyższej produktywności
7.	Obieg węgla i azotu w przyrodzie	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>cykle biogeochemiczne</i> • wyjaśnia, na czym polegają obieg węgla i obieg azotu w przyrodzie 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia źródła węgla w przyrodzie • wyjaśnia, jaki wpływ na obieg pierwiastków chemicznych w przyrodzie ma działalność gospodarcza człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia schematy obiegu węgla i obiegu azotu w przyrodzie • wyjaśnia, na czym polega nitryfikacja, amonifikacja oraz denitryfikacja 	<ul style="list-style-type: none"> • określa rolę organizmów w obiegu pierwiastków • omawia przebieg reakcji nitryfikacji
8.	Różnorodność biologiczna	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>biom, różnorodność biologiczna</i> • omawia poziomy 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia kryteria, na podstawie których wyróżniono biomy • charakteryzuje 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia różnice w rozmieszczeniu gatunków na Ziemi 	<ul style="list-style-type: none"> • dowodzi trudności w określaniu różnorodności gatunkowej na

			<p>różnorodności biologicznej</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia główne biomy lądowe i podaje nazwy stref klimatycznych, w których się one znajdują • wymienia główne biomy wodne 	<p>biomy lądowe oraz obszary gór wysokich, uwzględniając takie czynniki, jak warunki klimatyczne, warunki glebowe, przeważającą roślinność i towarzyszące jej zwierzęta</p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje warstwy lasu występujące w biomach leśnych • omawia strefowość biomów wodnych na przykładzie jeziora i oceanu • charakteryzuje biomy wodne, uwzględniając takie czynniki, jak 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>ogniska różnorodności biologicznej</i> • określa warunki życia w porównywalnych strefach jeziora i morza lub oceanu 	<p>Ziemi</p> <ul style="list-style-type: none"> • ocenia stopień poznania różnorodności gatunkowej Ziemi • porównuje różnorodność gatunkową poszczególnych biomów
--	--	--	--	--	--	---

				warunki tlenowe, świetlne, głębokość, przeważającą roślinność oraz towarzyszące jej zwierzęta		
9.	Czynniki kształtujące różnorodność biologiczną	<ul style="list-style-type: none"> wymienia czynniki geograficzne wpływające na bioróżnorodność omawia przykłady negatywnego wpływu człowieka na bioróżnorodność wymienia powody ochrony przyrody wymienia przykłady działań podejmowanych w celu ochrony gatunków i ekosystemów 	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje czynniki kształtujące różnorodność biologiczną omawia wpływ czynników geograficznych i antropogenicznych na różnorodność biologiczną wyjaśnia, na czym polega ochrona przyrody czynna i bierna podaje przykłady działań z zakresu ochrony czynnej 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady gatunków, których introdukcja w niektórych regionach Polski spowodowała zmniejszenie różnorodności gatunkowej określa wpływ zlodowaceń i ukształtowania powierzchni na różnorodność biologiczną wyjaśnia pojęcia: <i>relikt</i>, <i>ostoja</i>, 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje konsekwencje zmniejszenia różnorodności biologicznej wymienia przykłady gatunków, których populacje zostały odtworzone określa wpływ gatunków inwazyjnych na gatunki rodzime określa znaczenie korytarzy ekologicznych 	

			<ul style="list-style-type: none"> • i biernej • uzasadnia konieczność stosowania ochrony czynnej dla zachowania wybranych gatunków i ekosystemów • wyjaśnia, na czym polega introdukcja i reintrodukcja gatunku 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>endemit</i> • uzasadnia konieczność ochrony dawnych odmian roślin i ras zwierząt 	
10.	Elementy ochrony środowiska	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje zasoby przyrody • wymienia skutki eksploatacji zasobów nieodnawialnych • wyjaśnia pojęcia: <i>efekt cieplarniany, kwaśne opady, smog, dziura ozonowa,</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia skutki eksploatacji zasobów odnawialnych • wymienia przyczyny globalnego ocieplenia klimatu, powstawania kwaśnych opadów, smogu i dziury ozonowej 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>rekultywacja</i> • omawia skutki eksploatacji zasobów odnawialnych • wyjaśnia, w jaki sposób dochodzi do powstania efektu cieplarnianego 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia założenia koncepcji rozwoju zrównoważonego • odróżnia rodzaje smogu • wyjaśnia zależność między dziurą ozonową a powstawaniem nowotworów

			<p><i>alternatywne źródła energii, recykling</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady racjonalnego gospodarowania zasobami przyrody 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób niewłaściwa eksploatacja zasobów przyrody wpływa na środowisko • omawia skutki kwaśnych opadów dla środowiska i zdrowia człowieka • wymienia skutki powstawania dziury ozonowej • wymienia sposoby utylizacji odpadów 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia konieczność racjonalnego gospodarowania zasobami przyrody • omawia proces powstawania kwaśnych opadów • ocenia wpływ różnych metod utylizacji odpadów na środowisko 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia konieczność gospodarowania odpadami
Ewolucja organizmów	1.	Rozwój myśli ewolucyjnej	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>ewolucja biologiczna, ewolucjonizm, dobór naturalny, dobór sztuczny</i> • omawia główne założenia teorii doboru naturalnego 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia główne założenia teorii Jeana Baptiste'a Lamarcka i kreacjonistów • wyjaśnia, dlaczego teoria J.B. Lamarcka odegrała ważną rolę 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje dobór naturalny i dobór sztuczny • omawia główne założenia syntetycznej teorii ewolucji 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje teorie dotyczące życia na Ziemi głoszone do XIX w. • omawia założenia teorii Georges'a Cuviera • ocenia wpływ

		Karola Darwina	<p>w rozwoju myśli ewolucyjnej</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia relacje między teorią doboru naturalnego K. Darwina a syntetyczną teorią ewolucji • wyjaśnia pojęcie <i>walka o byt</i> 		<p>podróży K. Darwina na rozwój jego teorii ewolucji</p>
2.	Dowody ewolucji	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia bezpośrednio i pośrednio dowody ewolucji oraz podaje ich przykłady • wyjaśnia pojęcia: <i>skamieniałości przewodnie, anatomia porównawcza</i> • wymienia cechy anatomiczne organizmów potwierdzające 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jakie warunki środowiska sprzyjały przetrwaniu skamieniałości do czasów współczesnych • wyjaśnia przyczyny podobieństw i różnic w budowie narządów homologicznych • wyjaśnia powody, dla których pewne 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady zwierząt zaliczanych do form przejściowych oraz podaje cechy tych zwierząt • podaje przykład metody pozwalającej na ocenę bezwzględnego wieku skał osadowych 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>formy przejściowe</i> • wyjaśnia, na czym opierają się radioizotopowe i biostratygraficzne metody datowania • analizuje budowę przednich kończyn przedstawicieli różnych gatunków ssaków

			<p>jedność ich planu budowy</p>	<p>grupy organizmów nazywa się żywymi skamieniałościami</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykład metody pozwalającej na ocenę względnego wieku skał osadowych • wyjaśnia różnicę między atawizmem a narządem szczątkowym • wymienia przykłady atawizmów i narządów szczątkowych • wyjaśnia, czym się zajmuje paleontologia 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>dywergencja</i>, <i>konwergencja</i> • wymienia przykłady dywergencji i konwergencji • wymienia przykłady dowodów ewolucji z zakresu embriologii, biogeografii oraz biochemii • wymienia techniki badawcze z zakresu biochemii i biologii molekularnej, umożliwiające skonstruowanie drzewa filogenetycznego organizmów 	<p>i wskazuje cechy świadczące o ich wspólnym pochodzeniu oraz środowisku ich życia</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie budowy cytochromu c u wybranych gatunków w ustalaniu stopnia pokrewieństwa między nimi
--	--	--	---------------------------------	--	---	---

3.	Dobór naturalny – główny mechanizm ewolucji	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>dymorfizm płciowy</i>, <i>dobór płciowy</i>, <i>dobór krewniaczy</i>, <i>dobór stabilizujący</i>, <i>dobór kierunkowy</i>, <i>dobór rozrywający</i> • wymienia przykłady dymorfizmu płciowego • charakteryzuje sposób i przewiduje efekty działania doboru stabilizującego, kierunkowego oraz rozrywającego 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega zmienność wewnątrzgatunkowa • wyjaśnia, który z rodzajów zmienności organizmów ma znaczenie ewolucyjne • omawia rolę mutacji w kształtowaniu zmienności genetycznej populacji • wyjaśnia pojęcie <i>preferencje w krzyżowaniu</i> • wymienia przykłady występowania preferencji w krzyżowaniu w przyrodzie • podaje przykłady utrzymywania się 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady działania różnych form doboru naturalnego w przyrodzie • wyjaśnia znaczenie zachowań altruistycznych w przyrodzie • omawia występowanie genu anemii sierpowatej w populacjach ludzi żyjących na obszarach dotkniętych malarią 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia dymorfizm płciowy jako wynik istnienia preferencji w krzyżowaniu • wyjaśnia, dlaczego mimo działania doboru naturalnego w populacji człowieka utrzymują się allele warunkujące choroby genetyczne
----	---	--	--	--	---

				w populacji człowieka alleli warunkujących choroby genetyczne		
4.	Ewolucja na poziomie populacji	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>genetyka populacyjna, pula genowa populacji</i> • wyjaśnia, dlaczego populacja jest podstawową jednostką ewolucji • wymienia czynniki ewolucji 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega zjawisko dryfu genetycznego i wymienia skutki jego działania w przyrodzie • wymienia warunki, które spełnia populacja znajdująca się w stanie równowagi genetycznej 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia regułę Hardy'ego–Weinberga • oblicza częstość występowania genotypów i fenotypów w populacji 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia rolę dryfu genetycznego w kształtowaniu puli genetycznej populacji na przykładach efektu założyciela oraz efektu wąskiego gardła • sprawdza, czy populacja znajduje się w stanie równowagi genetycznej 	
5.	Powstawanie gatunków – specjacja	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia biologiczną koncepcję gatunku • wyjaśnia pojęcia: <i>mechanizmy izolacji</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia znaczenie mechanizmów izolacji rozrodczej w przyrodzie • klasyfikuje 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego biologicznej koncepcji gatunku nie można stosować wobec 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje prezygotyczne i postzygotyczne mechanizmy izolacji rozrodczej 	

			<p><i>rozrodczej, specjacja</i></p>	<p>mechanizmy izolacji rozrodczej</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia rodzaje specjacji 	<p>gatunków rozmnażających się bezpłciowo</p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje rodzaje specjacji, biorąc pod uwagę typ pierwotnej bariery izolacyjnej 	<p>oraz podaje przykłady ich działania</p> <ul style="list-style-type: none"> omawia powstawanie gatunków na drodze poliploidyzacji
6.	<p>Prawidłowości ewolucji. Koevolucja</p>	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie <i>prawidłowości ewolucji</i> wymienia prawidłowości ewolucji 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: <i>mikroewolucja, makroewolucja, kierunkowość ewolucji, nieodwracalność ewolucji, koevolucja</i> wymienia prawdopodobne przyczyny nieodwracalności ewolucji 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia czynniki, które wpływają na tempo ewolucji charakteryzuje sposoby określania tempa ewolucji wymienia przykłady koevolucji omawia skutki doboru naturalnego w postaci powstawania różnych strategii 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady przemian w skali mikro- i makroewolucji wyjaśnia wpływ doboru naturalnego na kierunek ewolucji omawia zjawisko radiacji adaptacyjnej 	

					życiowych organizmów	
7.	Historia życia na Ziemi	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia etapy rozwoju życia na Ziemi • wymienia warunki środowiska, które umożliwiły samorzutną syntezę pierwszych związków organicznych • charakteryzuje środowisko oraz tryb życia pierwszych organizmów jednokomórkowych • wymienia główne założenia teorii endosymbiozy • charakteryzuje zmiany prowadzące do powstania 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje warunki klimatyczne i fizykochemiczne panujące na Ziemi ok. 4 mld lat temu • wyjaśnia pojęcie <i>makrocząsteczka</i> • charakteryzuje warunki sprzyjające powstawaniu pierwszych makrocząsteczek na Ziemi • wyjaśnia, jak się zmieniał sposób odżywiania pierwszych organizmów jednokomórkowych • wyjaśnia, na czym polegają sposoby odżywiania 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega teoria samorzutnej syntezy związków organicznych • przedstawia przebieg i wyniki doświadczenia Stanley’ a Millera i Harolda Ureya • wyjaśnia pojęcia: <i>bulion pierwotny</i>, <i>pizza pierwotna</i> w nawiązaniu do etapów ewolucji chemicznej • wyjaśnia rolę kwasów nukleinowych w powstaniu życia na Ziemi 	<ul style="list-style-type: none"> • ocenia znaczenie doświadczenia S. Millera i H. Ureya w postępie badań nad powstaniem życia na Ziemi • wyjaśnia, dlaczego odkrycie rybozymów miało duże znaczenie w rozwoju teorii powstania życia na Ziemi • wyjaśnia, w jaki sposób pierwsze fotoautotrofy zmieniły warunki na Ziemi • wyjaśnia, jakie korzyści adaptacyjne miało 	

		<p>organizmów wielokomórkowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • nazywa erę i okres, w których pojawiły się pierwsze rośliny lądowe • nazywa grupy zwierząt, które jako pierwsze pojawiły się w środowisku lądowym 	<p>chemoautotrofów i fotoautotrofów</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób wędrówka kontynentów wpłynęła na rozmieszczenie organizmów na Ziemi • wyjaśnia, jakie dane można uzyskać dzięki analizie tabeli stratygraficznej 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia argumenty przemawiające za słuszością teorii endosymbiozy • wskazuje bezpośrednią przyczynę stopniowych i nieodwracalnych zmian warunków panujących na Ziemi 	<p>wykształcenie się form wielokomórkowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia okresy, w których nastąpiły masowe wymierania organizmów • określa prawdopodobne przyczyny wielkich wymierań organizmów w historii Ziemi
8.	Antropogeneza	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>antropogeneza</i>, <i>antropologia</i> • określa stanowisko systematyczne człowieka • wymienia kilka cech wspólnych 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia korzyści wynikające z pionizacji ciała, redukcji owłosienia oraz zwiększania masy i objętości mózgu • omawia warunki, w 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia przynależność człowieka do królestwa: zwierzęta, typu: strunowce, podtypu: kręgowce, 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje cechy z zakresu anatomii, immunologii, genetyki i zachowania świadczące o powiązaniu człowieka z

			<p>naczelnym</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia główne cechy budowy ciała charakterystyczne dla człowieka określa chronologię występowania przedstawicieli rodzaju <i>Homo</i> 	<p>których doszło do powstania bezpośrednich przodków człowieka</p> <ul style="list-style-type: none"> omawia zmiany, które zaszły podczas ewolucji rodzaju <i>Homo</i> 	<p>gromady: ssaki, rzędu: naczelnym</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia rodzaje człekokształtnych wymienia zmiany w budowie szkieletu wynikające z pionizacji ciała oraz stopniowego zwiększania masy i objętości mózgowia charakteryzuje budowę oraz tryb życia bezpośrednich przodków człowieka 	<p>innymi człekokształtnymi</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia drobne cechy morfologiczne właściwe tylko człowiekowi omawia drogi rozprzestrzeniania się rodzaju <i>Homo</i> z Afryki na pozostałe kontynenty omawia negatywne skutki pionizacji ciała
--	--	--	---	--	--	--

Ponadto uczeń, który osiągnie wszystkie zakresy wymagań (K, P, R, D), czyli pełny zakres wiadomości i umiejętności określonych w podstawie programowej otrzyma **ocenę celującą**, jeżeli:

- opanuje wiadomości i umiejętności ponadprogramowe,

- posługuje się bogatym słownictwem biologicznym,
- aktywnie uczestniczy w lekcji, uzyskuje maksymalne wyniki z prac pisemnych i odpowiedzi ustnych, odpowiada na dodatkowe pytania,
- potrafi wykorzystywać uzyskaną wiedzę na lekcjach innych przedmiotów oraz poza szkołą,
- trafnie analizuje i interpretuje oraz samodzielnie opracowuje i przedstawia informacje oraz dane pochodzące z różnych źródeł,
- trafnie analizuje zjawiska i procesy biologiczne,
- potrafi zaprojektować doświadczenie biologiczne i zinterpretować jego wyniki,
- formułuje problemy i rozwiązuje je w sposób twórczy, trafnie dobierając liczne przykłady