

Wymagania edukacyjne -biologia, branżowa szkoła I stopnia

Temat	Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
I.BADANIA BIOLOGICZNE					
1. Metody w badaniach biologicznych	Uczeń: – wymienia metody stosowane w biologii; – podaje etapy badania biologicznego;	Uczeń: – omawia metody stosowane w biologii; – omawia zasady prowadzenia badania biologicznego;	Uczeń: – rozróżnia próbę kontrolną od badawczej; – formułuje problem badawczy doświadczenia lub obserwacji; – wyciąga wnioski z doświadczenia.	Uczeń: – formułuje hipotezy i wyciąga wnioski z samodzielnie przeprowadzonego doświadczenia biologicznego; – sporządza notatkę z doświadczenia; – analizuje uzyskane dane.	Uczeń: – samodzielnie planuje doświadczenie biologiczne z zachowaniem etapów metody badawczej; – rozwija zainteresowania przyrodnicze.
2. Metody badawcze stosowane w biologii	Uczeń: – wymienia rodzaje mikroskopów stosowanych w badaniach komórek; – wymienia inne metody stosowane w badaniach komórek.	Uczeń: – omawia rodzaje mikroskopów stosowanych w biologii; – omawia inne metody stosowane w badaniach komórek.	Uczeń: – rozróżnia mikroskop optyczny od innej optyki;	Uczeń: – porównuje działanie mikroskopu optycznego i mikroskopu elektronowego; – wymienia zalety i wady mikroskopów optycznych oraz elektronowych.	Uczeń: – określa zasadę działania mikroskopu fluorescencyjnego; – wyjaśnia różnicę w sposobie działania mikroskopów elektronowych: transmisyjnego i skaningowego.
II. BUDOWA CHEMICZNA ORGANIZMOW					
¹ .Skład chemiczny organizmu	Uczeń: – wymienia składniki nieorganiczne i organiczne organizmów; – wymienia makroelementy i mikroelementy.	Uczeń: – klasyfikuje pierwiastki na makroelementy i mikroelementy; – wymienia pierwiastki biogenne; – wymienia funkcje wody.	Uczeń: – omawia znaczenie wybranych makro-i mikroelementów; – omawia budowę cząsteczki wody.	Uczeń: – określa objawy niedoboru wybranych makro-i mikroelementów; – charakteryzuje właściwości	Uczeń: – wykazuje związek między budową cząsteczki wody i właściwościami a jej rolą w organizmie.

				fizykochemiczne wody.	
2. Organiczne związki węgla	Uczeń: – wie, czym są organiczne związki węgla;	Uczeń: – wymienia przykłady związków organicznych; – wyjaśnia różnicę pomiędzy monomerem i polimerem.	Uczeń: – wyjaśnia, dlaczego makrocząsteczki komórkowe są polimerami.	Uczeń: – wyjaśnia funkcje biologiczne związków organicznych; – omawia mechanizm reakcji powstawania polimerów.	Uczeń: – klasyfikuje związki organiczne; – korzysta z dodatkowych źródeł wiedzy.
3. Węglowodany – budowa i znaczenie	Uczeń: – wymienia najważniejsze węglowodany; – wie, w jakich produktach spożywczych znajdują się węglowodany; – wyjaśnia znaczenie węglowodanów.	Uczeń: – dokonuje podziału węglowodanów; – podaje przykłady związków z każdej grupy; – podaje funkcje węglowodanów; – wskazuje rolę produktów zawierających polisacharydy, w tym błonnik pokarmowy w diecie człowieka.	Uczeń: – rozróżnia cukry proste, disacharydy i polisacharydy; – wskazuje różnicę w budowie skrobi, glikogenu i celulozy;	Uczeń: – wymienia przykłady cukrów każdej z grup węglowodanów; – podaje funkcje polisacharydów (skrobia, celuloza, glikogen); – omawia wpływ błonnika pokarmowego na zdrowie człowieka.	Uczeń: – przygotowuje referat na temat źródeł pokarmowych błonnika i jego właściwości.
4. Lipidy – budowa i znaczenie	Uczeń: – wymienia podstawowe grupy lipidów; – zalicza cholesterol do grupy lipidów.	Uczeń: – dokonuje podziału lipidów na proste i złożone; – wymienia funkcje lipidów; – omawia znaczenie tłuszczów prostych.	Uczeń: – wyjaśnia znaczenie fosfolipidów; – wyjaśnia rolę NNKT w diecie;	Uczeń: – wskazuje związek właściwości fosfolipidów z budową błony biologicznej; – zna ryzyko związane ze spożywaniem tłuszczów <i>trans</i> a wystąpieniem chorób sercowo-naczyniowych; – omawia wyniki doświadczenia	Uczeń: – wyjaśnia, na czym polega ryzyko wystąpienia chorób w kontekście diety wysokotłuszczowej. – analizuje doświadczenie mające na celu wykrywanie tłuszczów w materiale biologicznym

				wykazującego obecność tłuszczów w produktach spożywczych.	
5. Białka – budowa i znaczenie	Uczeń: – wymienia funkcje białek; – wyjaśnia funkcje hemoglobiny.	Uczeń: – wie, że białka zbudowane są z aminokwasów; – dokonuje podziału białek wedle jednego kryterium (pełnowartościowe/ niepełnowartościowe); – podaje przykład procesu denaturacji białka z życia codziennego.	Uczeń: – wymienia przykłady białek; – omawia i podaje przykłady białek globularnych i fibrylnych; – wyjaśnia związek budowy białka z jego aktywnością;	Uczeń: – obrazuje podział funkcjonalny i strukturalny białek krwi; – wymienia czynniki wpływające na aktywność białka; – wyjaśnia różnicę pomiędzy denaturacją i koagulacją białka.	Uczeń: – wyjaśnia znaczenie białek w utrzymaniu homeostazy organizmu; – wskazuje konkretne produkty zawierające białka pełnowartościowe i niepełnowartościowe.
6. Budowa i funkcje kwasów nukleinowych	Uczeń: – wymienia rodzaje kwasów nukleinowych; – zna znaczenie DNA.	Uczeń: – podaje funkcje kwasów DNA i RNA; – wie, że kwasy nukleinowe zbudowane są z nukleotydów.	Uczeń: –wymienia najważniejsze cechy struktury DNA; – porównuje budowę RNA i DNA; – wymienia funkcje DNA i rodzajów RNA.	Uczeń: – wyjaśnia sposób łączenia się nukleotydów w kwasach nukleinowych; – wyjaśnia istotę upakowania DNA w komórce; – wyjaśnia znaczenie kwasów nukleinowych dla zachowania ciągłości gatunków.	Uczeń: – sporządza prezentację dotyczącą historii odkrycia struktury DNA przez Watsona i Cricka.
III. KOMÓRKA JAKO PODSTAWOWA JEDNOSTKA BUDULCOWA ORGANIZMÓW					
1.Cechy organizmów żywych	Uczeń: – odróżnia cechy komórek żywych od materii nieożywionej.	Uczeń: – wymienia przykłady komórek prokariotycznych i eukariotycznych; – wskazuje i nazywa	Uczeń: – wymienia przykłady komórek prokariotycznych i eukariotycznych; – wskazuje i nazywa	Uczeń: – klasyfikuje komórki ze względu na występowanie jądra komórkowego; – charakteryzuje funkcje struktur komórki	Uczeń: – wymienia przykłady największych komórek roślinnych i zwierzęcych;

		struktury komórki prokariotycznej i eukariotycznej;	struktury komórki prokariotycznej i eukariotycznej; – rozróżnia komórki: zwierzęcą, roślinną, grzybową i prokariotyczną.	prokariotycznej; – porównuje komórkę prokariotyczną z komórką eukariotyczną; – wskazuje cechy wspólne i różnice między komórkami eukariotycznymi.	
2. Główne cechy komórek	Uczeń: – wie, że komórki mają różne rozmiary i kształty.	Uczeń: – podaje przykłady różnych rozmiarów i kształtów komórek.	Uczeń: – wyjaśnia zależność między wymiarami komórki a jej powierzchnią i objętością.	Uczeń: – rysuje wybraną komórkę eukariotyczną na podstawie obserwacji mikroskopowej; – charakteryzuje funkcje struktur komórki prokariotycznej.	Uczeń: – analizuje znaczenie wielkości i kształtu komórki w transporcie substancji do i z komórki.
3. Ultrastruktura komórki zwierzęcej	Uczeń: – potrafi odróżnić błonę biologiczną od pozostałych składników komórki.	Uczeń: – nazywa i wskazuje składniki błon biologicznych; – wymienia właściwości błon biologicznych; – wymienia funkcje błon biologicznych; – wymienia rodzaje transportu przez błony.	Uczeń: – omawia model budowy błony biologicznej; – wyjaśnia różnicę między transportem biernym a transportem czynnym; – rozróżnia endocytozę i egzocytozę.	Uczeń: – charakteryzuje białka błon; – omawia budowę i właściwości lipidów występujących w błonach biologicznych; – charakteryzuje różne rodzaje transportu przez błony; – porównuje zjawiska osmozy i dyfuzji; – przedstawia skutki umieszczenia komórki roślinnej oraz komórki zwierzęcej w roztworach: hipotonicznym,	Uczeń: – analizuje rozmieszczenie białek i lipidów w błonach biologicznych;

				izotonicznym i hipertonicznym.	
4. Jądro komórkowe – centrum informacji komórki	Uczeń: – potrafi odróżnić jądro komórkowe od pozostałych struktur komórkowych; – potrafi wymienić najważniejsze znaczenie jądra komórkowego.	Uczeń: – wymienia funkcje jądra komórkowego; – definiuje pojęcia: <i>chromatyna, nukleosom, chromosom, kariotyp, chromosomy homologiczne</i> ; – identyfikuje chromosomy płci i autosomy; – wyjaśnia różnicę między komórką haploidalną a komórką diploidalną.	Uczeń: – identyfikuje elementy budowy jądra komórkowego; – określa skład chemiczny chromatyny; – wyjaśnia znaczenie jąderka i otoczki jądrowej; – podaje przykłady komórek haploidalnych i komórek diploidalnych.	Uczeń: – charakteryzuje elementy jądra komórkowego; – charakteryzuje budowę chromosomu metafazowego.	Uczeń: – dowodzi, iż komórki eukariotyczne zawierają różną liczbę jąder komórkowych; – wyjaśnia różnicę między heterochromatyną a euchromatyną; – uzasadnia znaczenie upakowania DNA w jądrze komórkowym.
5. Cytoplazma – wewnętrzne środowisko komórki	Uczeń: – potrafi wymienić najważniejsze funkcje cytoplazmy.	Uczeń: – omawia skład i znaczenie cytozolu; – wymienia elementy cytoszkieletu i ich funkcje; – charakteryzuje budowę i rolę siateczki śródplazmatycznej; – charakteryzuje budowę i rolę rybosomów, aparatu Golgiego i lizosomów.	Uczeń: – omawia ruchy cytozolu; – wyjaśnia, na czym polega funkcjonalne powiązanie między rybosomami, siateczką śródplazmatyczną, aparatem Golgiego a błoną komórkową.	Uczeń: – porównuje elementy cytoszkieletu pod względem budowy, funkcji i rozmieszczenia; – porównuje siateczkę śródplazmatyczną szorstką z siateczką śródplazmatyczną gładką.	Uczeń: – rozpoznaje elementy cytoszkieletu; analizuje doświadczenie obserwacji ruchów cytozolu w komórkach moczarki kanadyjskiej.
6. Mitochondrium – centrum energetyczne komórki	Uczeń: – potrafi wskazać główną rolę mitochondrium.	Uczeń: – uzasadnia rolę mitochondriów jako centrów energetycznych.	Uczeń: – charakteryzuje budowę mitochondriów.	Uczeń: – wyjaśnia, od czego zależy liczba i rozmieszczenie	Uczeń: – wyjaśnia, dlaczego mitochondria i plastydy nazywa się organellami

				mitochondriów w komórce.	półautonomicznymi.
IV. METABOLIZM					
1. Podstawowe zasady metabolizmu	Uczeń: – zna pojęcie <i>metabolizm</i> ; – rozumie, że aktywność komórki wynika z przebiegających w niej reakcji chemicznych.	Uczeń: – zna pojęcie <i>anabolizm</i> i <i>katabolizm</i> ; – wie, że ATP bierze udział w metabolizmie komórkowym.	Uczeń: – podaje przykłady reakcji katabolicznych i anabolicznych; – rozumie znaczenie cyklu ATP–ADP.	Uczeń: – wskazuje na konkretnych przykładach reakcje anaboliczne i kataboliczne; – zna rolę ATP; – wie co to są reakcje endo- i egzoergiczne; – wskazuje mitochondrium jako miejsce syntezy ATP.	Uczeń: – wyjaśnia związek między zapotrzebowaniem na ATP a wzmożoną aktywnością fizyczną.
2. Enzymy – biologiczne katalizatory	Uczeń: – wie, że kataliza enzymatyczna jest podstawą reakcji metabolicznych.	Uczeń: – określa istotę katalizy enzymatycznej; – wymienia czynniki wpływające na aktywność enzymów; – wie, jakie znaczenia mają enzymy; – umie podać dwa zastosowania enzymów;	Uczeń: – zna ogólny mechanizm reakcji enzymatycznej; – wyjaśnia udział temperatury i pH w katalizie enzymatycznej; – rozumie mechanizm reakcji enzymatycznej; – zna rolę inhibitorów enzymatycznych; – podaje przykłady wykorzystania enzymów; – analizuje doświadczenie dotyczące wpływu temperatury na aktywność katalazy.	Uczeń: – objaśnia na schemacie przebieg reakcji enzymatycznej; – zna sens działania enzymów (obniżanie energii aktywacji); – wymienia rodzaje inhibicji enzymatycznej; – omawia budowę enzymów; – omawia na przykładach znaczenie enzymów.	Uczeń: – w dostępnych źródłach wyszukuje inne niż podane zastosowania enzymów i przygotowuje prezentację; – korzysta z różnych źródeł wiedzy.
3. Oddychanie komórkowe	Uczeń: – podaje znaczenie pojęcia oddychanie komórkowe; – zna istotę zachodzenia oddychania tlenowego.	Uczeń: – wymienia rodzaje oddychania komórkowego; – zna podstawowe substraty i produkty	Uczeń: – omawia etapy oddychania tlenowego i podaje ich komórkową lokalizację; – omawia budowę	Uczeń: – przedstawia przebieg oddychania tlenowego wraz z bilansem energetycznym każdego z etapów;	Uczeń: – przygotowuje poster obrazujący przebieg kolejnych etapów oddychania tlenowego.

		<p>oddychania komórkowego;</p> <ul style="list-style-type: none"> – wymienia etapy oddychania tlenowego; – rozumie, że w czasie oddychania komórkowego wytwarzane jest ATP. 	<p>mitochondrium;</p> <ul style="list-style-type: none"> – wskazuje niektóre substraty i produkty oddychania tlenowego; – podaje bilans energetyczny oddychania tlenowego. 	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia substraty i produkty każdego z etapów oddychania tlenowego; – umie objaśnić zysk netto oddychania komórkowego. 	
4. Oddychanie beztlenowe i fermentacja	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – podaje znaczenie pojęcia <i>fermentacja</i>; – zna procesy fermentacyjne z życia codziennego. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – podaje różnicę pomiędzy oddychaniem tlenowym i beztlenowym; – dzieli organizmy na tlenowe i beztlenowe; – wymienia fermentację mlekową jako rodzaj oddychania beztlenowego. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia różnicę pomiędzy oddychaniem beztlenowym a fermentacją; – omawia przebieg i znaczenie fermentacji mlekowej; – zna różnice w bilansie energetycznym pomiędzy procesami tlenowymi i beztlenowymi. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – porównuje mechanizm oddychania w komórkach włókna mięśniowego w warunkach tlenowych i beztlenowych; – omawia znaczenie i wykorzystanie fermentacji mlekowej. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – w dostępnych źródłach wyszukuje informacje na temat innych rodzajów fermentacji i ich zastosowań; – przygotowuje referat; – korzysta z różnych źródeł wiedzy.
V. PODZIAŁY KOMÓRKOWE					
1. Przebieg cyklu komórkowego	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wymienia rodzaje podziałów komórki. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wymienia etapy cyklu komórkowego. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – opisuje etapy cyklu komórkowego; – wyjaśnia rolę interfazy w cyklu życiowym komórki. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – analizuje schemat przedstawiający ilość DNA i chromosomów w poszczególnych etapach cyklu komórkowego; – charakteryzuje poszczególne etapy interfazy. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – omawia znaczenie amitozy i endomitoy.
2. Mitoza	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wskazuje znaczenie mitozy. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wymienia etapy mitozy. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – charakteryzuje przebieg poszczególnych etapów mitozy. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ilustruje poszczególne etapy mitozy; – określa znaczenie wrzeciona 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – charakteryzuje sposób formowania wrzeciona kariokinetycznego w komórce roślinnej i

				kariokinetycznego.	zwierzęcej.
3. Programowana śmierć komórki	Uczeń: – podaje znaczenie pojęcia programowana śmierć komórki.	Uczeń: – wymienia etapy apoptozy.	Uczeń: – wyjaśnia, na czym polega programowana śmierć komórki.	Uczeń: – opisuje poszczególne etapy programowanej śmierci komórki; – określa skutki zaburzeń cyklu komórkowego.	Uczeń: – wyjaśnia mechanizm transformacji nowotworowej; – wymienia czynniki wywołujące transformację nowotworową.
4. Mejoza	Uczeń: – wskazuje znaczenie mejozy.	Uczeń: – wymienia etapy mejozy.	Uczeń: – charakteryzuje przebieg poszczególnych etapów mejozy.	Uczeń: – ilustruje poszczególne etapy mejozy; – określa znaczenie wrzeciona kariokinetycznego; – wyjaśnia znaczenie zjawiska <i>crossing-over</i> .	Uczeń: – porównuje przebieg oraz znaczenie mitozy i mejozy; – porównuje przebieg i znaczenie cytokinezy u roślin i zwierząt.

Temat	Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
I. PODSTAWOWE ZASADY BUDOWY I FUNKCJONOWANIA ORGANIZMU CZŁOWIEKA					

1. Tkanka nabłonkowa	Uczeń: – nazywa poziomy organizacji budowy ciała zwierząt; – klasyfikuje tkanki zwierzęce; – omawia budowę i rolę tkanki nabłonkowej.	Uczeń: – dzieli tkanki nabłonkowe na podstawie liczby warstw komórek, ich kształtu i pełnionych funkcji.	Uczeń: –charakteryzuje nabłonki pod względem budowy, roli i miejsca występowania.	Uczeń: –wymienia funkcje gruczołów;	Uczeń: –uzasadnia na przykładach współzależność budowy i funkcji tkanek nabłonkowych.
2. Tkanka łączna	Uczeń: –omawia budowę i funkcje tkanki łącznej; – omawia budowę tkanki chrzęstnej i kostnej; –charakteryzuje budowę osocza oraz elementów morfotycznych krwi.	Uczeń: –wyjaśnia kryteria podziału tkanki łącznej; – wymienia przykłady tkanek łącznych właściwych, podporowych i płynnych;	Uczeń: –charakteryzuje tkanki łączne właściwe pod względem budowy, roli i występowania; –porównuje rodzaje tkanek chrzęstnych i kostnych pod względem budowy i miejsca występowania; –porównuje elementy morfotyczne krwi pod względem funkcji.	Uczeń: –wymienia cechy charakterystyczne limfy i jej funkcje;	Uczeń: –określa pochodzenie tkanki łącznej; –uzasadnia na przykładach współzależność budowy i funkcji tkanek łącznych.
3. Tkanka mięśniowa	Uczeń: – omawia ogólne cechy budowy tkanki mięśniowej.	Uczeń: – wyjaśnia kryteria podziału tkanki mięśniowej;	Uczeń: – wymienia przykłady tkanki mięśniowej gładkiej, poprzecznie prążkowanej serca oraz poprzecznie prążkowanej szkieletowej.	Uczeń: –porównuje pod względem budowy i sposobu funkcjonowania tkankę mięśniową gładką, poprzecznie prążkowaną serca oraz poprzecznie prążkowaną szkieletową.	Uczeń: –określa pochodzenie tkanki mięśniowej; –uzasadnia na przykładach współzależność budowy i funkcji tkanek mięśniowych.
4. Tkanka nerwowa i glejowa	Uczeń: – omawia budowę i rolę elementów tkanki	Uczeń: – omawia budowę i mechanizm działania	Uczeń: –wyróżnia typy synaps; –rozdziela włókna	Uczeń: –wymienia funkcje komórek glejowych;	Uczeń: –określa pochodzenie tkanki nerwowej;

	nerwowej.	synapsy.	rdzenne i bezrdzenne.	– omawia sposób przekazywania impulsu nerwowego.	–uzasadnia na przykładach współzależność budowy i funkcji tkanki nerwowej.
5. Organizm człowieka jako funkcjonalna całość	Uczeń: – wymienia układy narządów budujących ciało człowieka; – interpretuje pojęcie <i>homeostaza</i> .	Uczeń: – definiuje pojęcia: <i>narząd, układ narządów</i> ; – przedstawia mechanizm homeostazy.	Uczeń: –wyróżnia układy narządów budujących ciało człowieka; – przedstawia podstawowe czynniki wpływające na utrzymanie homeostazy.	Uczeń: – charakteryzuje funkcje układów budujących ciało człowieka; – analizuje schemat mechanizmu homeostazy; –analizuje wpływ czynników zakłócających homeostazę.	Uczeń: – uzasadnia wpływ parametrów ustrojowych na zachowanie homeostazy;
II. UKŁAD POKARMOWY I ODŻYWIANIE SIĘ					
1.Składniki pokarmowe	Uczeń: –wymienia podstawowe składniki odżywcze; –omawia rolę witamin; –podaje zasady zrównoważonego żywienia.	Uczeń: –wymienia główne typy składników odżywczych i podaje ich pokarmowe źródła; – rozumie zagrożenia wynikające z niedoboru składników odżywczych; – dokonuje podziału witamin na rozpuszczalne w wodzie i w tłuszczach; – wymienia makro- i mikroelementy; – wymienia zasady zrównoważonego żywienia;	Uczeń: – omawia funkcje składników odżywczych w organizmie; – omawia rolę witamin w procesach fizjologicznych organizmu; –tłumaczy znaczenie makro- i mikroelementów w reakcjach fizjologicznych; – rozumie rolę wody w organizmie; –stosuje zasady zrównoważonego żywienia w praktyce;	Uczeń: – podaje konkretne przykłady związków należących do głównych składników odżywczych i wyjaśnia ich rolę; – tłumaczy skutki niedoboru/nadmiaru witamin w diecie; – objaśnia na konkretnych przykładach rolę mikro- i makroelementów w metabolizmie komórkowym; –tłumaczy rolę w wody w metabolizmie komórkowym;	Uczeń: – jest świadomy wpływu prawidłowego odżywiania oraz aktywności fizycznej na prawidłowy rozwój człowieka;

2. Budowa i funkcje układu pokarmowego	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wymienia elementy układu pokarmowego; – rozumie, że dostarczane pokarmy są trawione i wchłanianie w układzie pokarmowym; – rozumie znaczenie profilaktyki układu pokarmowego. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wskazuje na schemacie części układu pokarmowego; –wymienia podstawowe funkcje elementów przewodu pokarmowego; – wątroby i trzustki; – rozumie istotę trawienia i wchłaniania składników pokarmowych; – podaje przykłady chorób układu pokarmowego; –wymienia czynniki ryzyka otyłości; – podaje przykład choroby związanej z zaburzeniami odżywiania; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – omawia budowę elementów przewodu pokarmowego i zna ich funkcje i lokalizację; – zna pojęcie <i>mikrobiom jelitowy</i>; – tłumaczy, na czym polega trawienie pokarmów i podaje, w jakich odcinkach zachodzi; – wyjaśnia istotę i podaje miejsce wchłaniania pokarmów; –omawia choroby przewodu pokarmowego; – wyjaśnia rolę ośrodka głodu i sytości; – wie, czym jest BMI i umie go wyliczyć; – podaje przyczyny otyłości, anoreksji i bulimii oraz metody leczenia tych schorzeń; –wymienia podstawowe badania diagnostyczne układu pokarmowego; – jest świadomy istoty działań profilaktycznych. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – objaśnia związek budowy odcinków przewodu pokarmowego z pełnioną przez nie funkcją; – objaśnia znaczenie fizjologiczne mikrobiomu jelitowego; –wymienia enzymy biorące udział w trawieniu składników odżywczych i podaje miejsce ich działania; – określa rodzaj składników odżywczych i miejsce ich trawienia na konkretnym przykładzie; – zna podłoże otyłości i chorób wynikających z zaburzeń trawienia; – dzieli choroby układu pokarmowego na bakteryjne, wirusowe i pasożytnicze; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – dokonuje interpretacji przykładowych badań morfologicznych; – przygotowuje prezentację multimedialną na temat innych metod diagnostycznych układu pokarmowego (podstawy fizyczne, zastosowania, wady, zalety itp.).
III. BUDOWA I FUNKCJE UKŁADU ODPORNOŚCIOWEGO					
1.Elementy budujące	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:

układ odpornościowy człowieka	<ul style="list-style-type: none"> – rozumie znacznie układu odpornościowego w zachowaniu zdrowia; – podaje przykłady elementów wchodzących w skład układu odpornościowego. 	<ul style="list-style-type: none"> – zna pojęcia <i>antygen</i> i <i>odpowiedź immunologiczna</i>; –wymienia narządy limfatyczne; –zna pojęcie <i>przeciwciało</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady antygenów; – wskazuje na schemacie narządy limfatyczne i podaje ich funkcje; –wymienia główne rodzaje komórek odpornościowych; 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia rolę poszczególnych rodzajów komórek odpornościowych w reakcji odpornościowej; –wymienia klasy przeciwciał. 	<ul style="list-style-type: none"> – przygotowuje referat na temat funkcji poszczególnych klas przeciwciał;
2. Odporność swoista i nieswoista	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wie, co znaczy pojęcie <i>odporność</i>; – rozumie znaczenie szczepień ochronnych. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady różnych rodzajów odporności (zdrowa skóra, mechanizmy fizjologiczne, reakcje komórkowe); – rozumie istotę szczepień i przebytych chorób w nabywaniu odporności. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> –dzieli odporność na nieswoistą i swoistą oraz podaje przykłady; – rozumie istotę odporności swoistej; – dzieli odporność swoistą na czynną i bierną oraz podaje przykłady; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> –klasyfikuje podany mechanizm do odporności swoistej lub nieswoistej; – wyjaśnia rolę limfocytów B i T; –podaje przykłady odporności swoistej czynnej i biernej; – wyjaśnia udział układu odpornościowego w transplantacji. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – przygotowuje prezentację na temat transplantacji w Polsce (dane statystyczne, problemy, sukcesy itd.).
3. Zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego i ich profilaktyka	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozumie, że zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego prowadzą do poważnych chorób; – wie, że alergia jest związana z nieprawidłowym działaniem układu odpornościowego; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wymienia choroby związane z zaburzeniami funkcjonowania układu odpornościowego; –podaje przykład choroby autoimmunizacyjnej; –omawia istotę konfliktu serologicznego; –wskazuje podłoże i czynniki ryzyka 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – tłumaczy, w jaki sposób dochodzi do autoagresji; – omawia mechanizm, rodzaje alergii i zna sposoby jej leczenia; – wyjaśnia, w jakich sytuacjach dochodzi do konfliktu serologicznego i jak można mu zapobiec; – zna pojęcie 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia rolę układu odpornościowego w chorobach nowotworowych; – wyjaśnia funkcję przeciwciał anty-D w konflikcie serologicznym; – analizuje przyczyny chorób 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – przygotowuje plakat dotyczący HIV i AIDS (przyczyny, drogi narażenia, zapobiegania, zestawienia statystyczne itp.);

	– podaje przyczyny alergii, wymienia znane alergeny.	zakażenia wirusem HIV.	immunosupresji.	autoimmunizacyjnych; – wskazuje różnicę między chorym na AIDS a nosicielem wirusa HIV; – zna metody immunosupresji i wie, kiedy się je stosuje.	
IV. WYMIANA GAZOWA I KRĄŻENIE					
1. Wymiana gazowa	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wymienia elementy układu oddechowego; – wyróżnia drogi oddechowe górne i dolne; – wymienia funkcje poszczególnych elementów układu oddechowego; – rozróżnia wymianę gazową i oddychanie komórkowe; – opisuje proces wymiany gazowej; – wymienia mięśnie uczestniczące w wentylacji płuc; – wymienia czynniki wpływające na liczbę oddechów; – wymienia czynniki wpływające na jakość wdychanego powietrza; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – omawia funkcje głośni i nagłośni; – omawia związek między budową a funkcją płuc; – porównuje mechanizm wdechu z mechanizmem wydechu; – omawia rolę krwi w transporcie gazów oddechowych; – wyjaśnia przyczyny dużego zapotrzebowania mięśni na tlen; – klasyfikuje rodzaje zanieczyszczeń powietrza; – charakteryzuje choroby układu oddechowego; – wskazuje sposoby zapobiegania chorobom układu oddechowego; – omawia skutki palenia tytoniu. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia zależności między budową poszczególnych odcinków układu oddechowego a ich funkcjami; – wskazuje lokalizację ośrodka oddechowego; – charakteryzuje rolę opłucnej; – porównuje składy powietrza: atmosferycznego, pęcherzykowego i wydychanego; – wskazuje czynniki decydujące o stopniu wysycenia hemoglobiny tlenem; – wymienia postacie, w jakich transportowany jest dwutlenek węgla; – wyjaśnia znaczenie mioglobiny w mięśniach; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wymienia czynniki decydujące o wysokości i natężeniu głosu; – uzasadnia związek między budową a rolą hemoglobiny w transporcie gazów; – porównuje wiązanie tlenu przez hemoglobinę i mioglobinę; – omawia mechanizm regulacji częstości oddechów; – omawia związek między ciśnieniem atmosferycznym a wymianą gazową; – przewiduje skutki chorób układu oddechowego; – omawia sposoby diagnozowania i leczenia chorób układu oddechowego. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, na czym polega różnica w budowie krtani kobiety i mężczyzny; – przewiduje skutki wpływu zbyt niskiego i zbyt wysokiego ciśnienia na prawidłowe funkcjonowanie organizmu; – wskazuje zależność między sprawnością ruchową a pojemnością płuc; – uzasadnia rolę diagnostyki w leczeniu chorób układu oddechowego.

			<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia zależność między występowaniem chorób dróg oddechowych a stanem wdychanego powietrza; – omawia sposoby na uniknięcie chorób układu oddechowego. 		
2. Budowa układu krwionośnego	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wymienia elementy układu krążenia; – porównuje tętnice z żyłami pod względem budowy i pełnionych funkcji; – rozróżnia krwiobieg duży i krwiobieg mały; – wymienia cechy charakterystyczne serca człowieka; – wymienia elementy układu limfatycznego; – wymienia funkcje układu limfatycznego; – wymienia główne przyczyny chorób układu krwionośnego; – wymienia choroby układu krwionośnego. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, jaką funkcję pełni zastawki w żyłach; – rozróżnia typy sieci naczyń krwionośnych; – rozróżnia rodzaje naczyń krwionośnych; – omawia przepływ krwi w krwiobiegu dużym i krwiobiegu małym; – rozróżnia zastawki w sercu; – wymienia czynniki wpływające na przyspieszenie pracy serca; – wyjaśnia, czym jest tętno; – określa funkcje narządów wchodzących w skład układu limfatycznego; – charakteryzuje choroby układu krwionośnego. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia związek między budową naczyń krwionośnych a ich funkcjami; – porównuje krwiobieg duży z krwiobiegiem małym pod względem pełnionych funkcji; – wyjaśnia rolę zastawek w funkcjonowaniu serca; – wyjaśnia znaczenie naczyń wieńcowych dla pracy serca; – charakteryzuje mechanizm automatyzmu serca; – wyjaśnia wpływ czynników na krzepnięcie krwi; – charakteryzuje narządy układu limfatycznego; – wskazuje sposoby zapobiegania chorobom układu krwionośnego. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – charakteryzuje typy sieci naczyń krwionośnych; – analizuje, w jaki sposób przepływa krew w żyłach; – omawia budowę układu przewodzącego serca; – omawia różnicę w wartości ciśnienia skurczowego i rozkurczowego; – wymienia etapy krzepnięcia krwi; – analizuje proces krzepnięcia krwi; – rozróżnia grupy krwi i czynnik Rh; – porównuje układ krwionośny z układem limfatycznym; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – charakteryzuje mechanizm regulacji pracy serca; – dokonuje pomiaru tętna; – interpretuje wyniki pomiarów tętna; – interpretuje wyniki pomiaru ciśnienia krwi; – przewiduje skutki krzepnięcia krwi wewnątrz naczyń; – wyjaśnia zasady transfuzji krwi; – uzasadnia, że układy krwionośny i limfatyczny stanowią całość; – uzasadnia zależność między zdrowym trybem życia a chorobami układu krążenia; – analizuje wyniki morfologii krwi;

V. OSMOREGULACJA I WYDALANIE					
1. Układ wydalniczy	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: <i>wydalanie, defekacja</i>; – wskazuje funkcje układu wydalniczego; – wymienia zbędne produkty metabolizmu; – nazywa etapy powstawania moczu; – wymienia składniki moczu ostatecznego. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – charakteryzuje narządy układu wydalniczego; – omawia budowę anatomiczną nerki; – wymienia drogi wydalania zbędnych produktów przemiany materii; – wskazuje miejsca powstawania moczu pierwotnego i moczu ostatecznego. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – omawia rolę układu wydalniczego w utrzymaniu homeostazy; – omawia budowę i funkcje nefronu; – opisuje etapy powstawania moczu; – porównuje mocz pierwotny z moczem ostatecznym pod względem ilości składników; – wymienia czynniki wpływające na objętość wydalanego moczu. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – omawia mechanizm wydalania moczu; – analizuje regulację objętości wydalanego moczu; – analizuje wpływ hormonów na funkcjonowanie nerek. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – charakteryzuje wewnątrzwydzielniczą funkcję nerek; – uzasadnia rolę układu wydalniczego w utrzymaniu homeostazy; – uzasadnia moralne aspekty transplantacji nerek;
2. Powstawanie i wydalanie moczu	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wymienia najczęstsze choroby układu wydalniczego; – wymienia przyczyny chorób układu wydalniczego. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wymienia cechy moczu zdrowego człowieka; – wymienia składniki zawarte w moczu, które mogą wskazywać na chorobę lub uszkodzenie nerek; – przedstawia zasady higieny układu wydalniczego. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – charakteryzuje najczęstsze choroby układu wydalniczego; – opisuje znaczenie dializy; – omawia niewydolność nerek jako chorobę współczesnego świata. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – uzasadnia znaczenie badań moczu w diagnostyce chorób nerek; – rozpoznaje objawy chorób układu wydalniczego; – wyjaśnia, na czym polegają hemodializa i dializa otrzewnowa. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – analizuje przykładowe wyniki badania moczu – przygotowuje prezentację multimedialną na temat chorób układu wydalniczego oraz możliwości ich zapobiegania
VI. BUDOWA I FUNKCJE UKŁADU HORMONALNEGO					
1. Gruczoły dokrewne i wydzielane przez nie hormony	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zna pojęcie <i>hormon</i>; – wymienia przykład hormonu i przykład 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wskazuje na schemacie lokalizację wybranych gruczołów dokrewnych; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – dokonuje klasyfikacji hormonów na podstawie miejsca działania i podaje 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – dokonuje klasyfikacji hormonów ze względu na budowę i podaje 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – przygotowuje prezentację multimedialną na temat niedoczynności

	gruczołu dokrewnego.	–omawia fizjologiczne skutki niedoboru/nadmiaru wybranych hormonów (trzustki, tarczycy, nadnerczy); – rozumie, że wydzielanie hormonów podlega kontroli; – rozumie ogólną istotę sprzężenia zwrotnego ujemnego.	przykłady; –omawia podstawowe działanie fizjologiczne hormonów i skutki zmian w ich poziomie; – zna istotę kontroli wydzielania hormonów na osi podwzgórze– przysadka– gruczoł dokrewny; – omawia mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego; – wymienia hormony biorące udział w reakcji na stres;	przykłady; – przyporządkowuje objawy choroby będącej efektem niedoboru/nadmiaru hormonu do określonego hormonu; – omawia na przykładzie mechanizm kontroli podwzgórzowo-przysadkowej; – tłumaczy fizjologiczną rolę sprzężenia zwrotnego ujemnego; – wyjaśnia mechanizm reakcji stresowych;	i nadczynności tarczycy (niedoczynności wrodzona, diagnostyka, leczenie, zagrożenia itp.).
2. Antagonistyczne działanie hormonów	Uczeń: –wskazuje działanie insuliny; –podaje czynniki ryzyka rozwoju cukrzycy typu II.	Uczeń: – wyjaśnia ogólną istotę działania przeciwnego insuliny i glukagonu; – rozumie, kiedy stężenie glukozy wzrasta, a kiedy maleje; – zna dwa typy cukrzycy.	Uczeń: – omawia na schemacie mechanizm antagonistycznego działania insuliny i glukagonu; – omawia różnicę pomiędzy cukrzycą typu I i II.	Uczeń: – wyjaśnia fizjologiczną istotę przeciwnego działania hormonów w utrzymaniu homeostazy; – wyjaśnia rolę insulinoterapii w leczeniu cukrzycy typu I i II; – jest świadomy czynników ryzyka cukrzycy typu II.	Uczeń: – omawia na schemacie rolę parathormonu i kalcytoniny w regulacji gospodarki wapniowej w organizmie;
VII. REGULACJA NERWOWA					
1.Przewodnictwo nerwowe	Uczeń: – definiuje pojęcia:	Uczeń: – wyjaśnia znaczenie	Uczeń: –wyjaśnia, na czym	Uczeń: – porównuje	Uczeń: –wykazuje rolę

	<p><i>potencjał spoczynkowy, potencjał czynnościowy, bodziec progowy, bodziec podprogowy, bodziec nadprogowy, refrakcja;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – wyróżnia synapsę hamującą i pobudzającą; – wymienia elementy układu nerwowego; – wskazuje funkcje układu nerwowego; – wymienia elementy ośrodkowego układu nerwowego; – określa położenie elementów ośrodkowego układu nerwowego; – wymienia elementy chroniące struktury ośrodkowego układu nerwowego; – wymienia elementy obwodowego układu nerwowego; – definiuje pojęcia: <i>łuk odruchowy, odruch;</i> – wymienia elementy łuku odruchowego; – wymienia cechy budowy poszczególnych części układu autonomicznego; – definiuje pojęcie <i>stres;</i> 	<p>pojęcia <i>pobudliwość nerwowa;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia potencjał spoczynkowy i potencjał czynnościowy; –charakteryzuje synapsę hamującą i pobudzającą; – wymienia czynniki wpływające na szybkość przewodzenia impulsu; –omawia ogólną budowę układu nerwowego; – omawia rozwojowy i kliniczny podział mózgowia; –omawia rolę poszczególnych części mózgowia; –rozróżnia płaty i ośrodki w korze mózgowej; –omawia budowę rdzenia kręgowego; –porównuje położenie istoty szarej i istoty białej w mózgowiu i rdzeniu kręgowym; –omawia budowę nerwu; – rozróżnia nerwy czaszkowe i rdzeniowe; –charakteryzuje elementy łuku odruchowego; – wymienia przykłady odruchów warunkowych 	<p>polegają <i>pobudliwość i przewodnictwo komórek nerwowych;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> –wyjaśnia, na czym polegają: polaryzacja, depolaryzacja i repolaryzacja; –charakteryzuje poszczególne części mózgowia; –podaje skład płynu mózgowo-rdzeniowego; – charakteryzuje funkcje płynu mózgowo-rdzeniowego; –omawia budowę i rolę opon mózgowia i opon rdzenia; –wyjaśnia przekazywanie impulsu w łuku odruchowym; –porównuje odruchy warunkowe z odruchami bezwarunkowymi; – klasyfikuje rodzaje odruchów; –wyjaśnia, na czym polega klasyczny odruch warunkowy; –omawia rodzaje pamięci; – porównuje część współczulną 	<p>funkcjonowanie synapsy pobudzającej z funkcjonowaniem synapsy hamującej;</p> <ul style="list-style-type: none"> –omawia wpływ czynników na szybkość przewodzenia impulsu nerwowego; – porównuje funkcje półkul mózgu; –porównuje mózg i rdzeń kręgowy pod względem budowy i pełnionych funkcji; –wyjaśnia znaczenie bariery krew–mózg; –omawia doświadczenia Iwana Pawłowa; – wyjaśnia, w jaki sposób powstaje instrumentalny odruch warunkowy; – wyjaśnia znaczenia odruchów warunkowych w uczeniu się; –wyjaśnia sposób, w jaki przebiegają informacje przez różne rodzaje pamięci; –wyjaśnia, że obie części układu autonomicznego wykazują antagonizm czynnościowy; –dowodzi, że uzależnienie 	<p>neuroprzekaźników i ich receptorów w komunikacji wewnątrz układu nerwowego;</p> <ul style="list-style-type: none"> –wyjaśnia proces przekazywania impulsów między komórkami; – wykazuje na przykładach funkcje mózgu jako głównego ośrodka kontrolno-integracyjnego organizmu; –wykazuje korelacje struktury i funkcji w obrębie układu nerwowego; –dowodzi, że depresja jest chorobą współczesnego świata; –analizuje fizjologiczne podłoże stresu; –dowodzi, że długotrwały stres stanowi zagrożenie dla homeostazy; –wykazuje zagrożenia dla życia człowieka i dla społeczeństwa wynikające z zaburzeń emocjonalnych; –uzasadnia konieczność rozwoju własnej osobowości;
--	---	--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> –wymienia przykłady sytuacji wywołujących reakcję stresową; –wymienia następstwa długotrwałego stresu; – wymienia przyczyny depresji; – wycicza wpływ substancji psychoaktywnych na funkcjonowanie organizmu; – podaje przykłady chorób neurologicznych. 	<ul style="list-style-type: none"> i bezwarunkowych; – rozróżnia somatyczny i autonomiczny układ nerwowy; – opisuje funkcje układu autonomicznego; – wyjaśnia, czym są emocje; –wycicza objawy stresu; –opisuje wpływ stresu na funkcjonowanie narządów; –opisuje wpływ substancji psychoaktywnych na funkcjonowanie organizmu. 	<ul style="list-style-type: none"> autonomicznego układu nerwowego z częścią przywspółczulną tego układu pod względem budowy i funkcji; – omawia przebieg reakcji stresowej; –opisuje neurologiczne podłoże depresji; –opisuje sposoby radzenia z uzależnieniami; 	<ul style="list-style-type: none"> to choroba układu nerwowego; –wyjaśnia, na czym polega mechanizm powstawania uzależnienia; 	
2. Narządy zmysłów	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wymienia kryteria podziału receptorów; – wymienia elementy narządu wzroku; – określa funkcje elementów narządu wzroku; – przedstawia drogę światła i impulsu nerwowego prowadzącą do powstania wrażeń wzrokowych; – wymienia przykłady chorób i wad wzroku; – wymienia podstawowe zasady higieny wzroku; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> –omawia podział receptorów; – wymienia funkcje aparatu ochronnego i aparatu ruchowego oka; – omawia budowę anatomiczną gałki ocznej; – wymienia cechy obrazu powstającego na siatkówce; –wyjaśnia, na czym polega akomodacja oka; –wymienia przyczyny wad wzroku; – charakteryzuje sposoby korygowania wad 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> –wskazuje funkcje receptorów; – określa funkcje elementów gałki ocznej; – porównuje pręciki z czopkami; – omawia mechanizm widzenia; – uzasadnia, że jaskra jest chorobą współczesnego świata; –charakteryzuje elementy narządu słuchu i równowagi pod względem budowy i pełnionych funkcji; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – uzasadnia znaczenie widzenia dwuocznego; – analizuje przetwarzanie informacji wzrokowej; –charakteryzuje wybrane choroby wzroku; – omawia przyczyny, diagnostykę, leczenie i profilaktykę jaskry; – wyjaśnia, od czego zależy wysokość i natężenie dźwięku; –określa zakres częstotliwości dźwięku, na który reaguje ludzkie ucho; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> –określa rolę receptorów w kontakcie organizmu ze środowiskiem; –uzasadnia ewolucyjne znaczenie zmysłów smaku i węchu.

	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia elementy narządu słuchu i równowagi; – określa podstawowe funkcje elementów narządu słuchu i równowagi; – wymienia funkcje narządów smaku i węchu. 	<ul style="list-style-type: none"> wzroku; – rozróżnia ucho zewnętrzne, środkowe i wewnętrzne; – opisuje drogę fal dźwiękowych i impulsu nerwowego prowadzącą do powstania wrażeń słuchowych; – omawia budowę błędnika; – dowodzi szkodliwości hałasu; –wymienia pięć podstawowych smaków odczuwanych przez człowieka. 	<ul style="list-style-type: none"> –omawia powstawanie wrażeń słuchowych i funkcjonowanie ślimaka; – wyjaśnia zasadę działania narządu równowagi; –omawia higienę narządu słuchu; –omawia budowę narządów smaku i węchu. 	<ul style="list-style-type: none"> –wyjaśnia biologiczne znaczenie zmysłów smaku i węchu; –wykazuje związek między budową a funkcją narządów smaku i węchu. 	
VIII. PORUSZANIE SIĘ					
1.Układ ruchu	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia część czynną i bierną aparatu ruchu; – wymienia funkcje szkieletu; – podaje nazwy głównych kości tworzących szkielet człowieka; – wymienia rodzaje połączeń ścisłych i ruchomych kości; – wymienia elementy szkieletu osiowego i ich funkcje; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> –rozpoznaje elementy szkieletu osiowego, szkieletu obręczy i kończyn; – opisuje strukturę kości długiej; – rozpoznaje typy połączeń kości na szkielecie i podaje ich przykłady; – omawia budowę stawu; –rozpoznaje kości trzewioczaszki 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> –charakteryzuje połączenia kości; –rozpoznaje rodzaje stawów; – omawia funkcje elementów budowy stawu; –charakteryzuje funkcje szkieletu osiowego; –wyjaśnia związek między budową czaszki a pęńionymi przez nią funkcjami; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> –wyjaśnia związek między budową kości a jej właściwościami mechanicznymi; –porównuje różne rodzaje stawów ze względu na zakres wykonywanych ruchów i kształt powierzchni stawowych; – wskazuje różnice między budową czaszki noworodka a budową czaszki dorosłego 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – omawia zmiany zachodzące w szkielecie podczas wzrostu i rozwoju człowieka; –uzasadnia istnienie współzależności budowy fizycznej i chemicznej kości, posługując się przykładem np. osteoporozy.

	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia kości budujące klatkę piersiową; – nazywa odcinki kręgosłupa; – wymienia kości obręczy barkowej i obręczy miedniczej; – wymienia kości kończyny górnej i dolnej. 	<ul style="list-style-type: none"> i mózgozaszki; –rozpoznaje kości klatki piersiowej; –rozróżnia odcinki kręgosłupa; – rozpoznaje kości obręczy barkowej i obręczy miedniczej; – rozpoznaje kości kończyny górnej i dolnej. 	<ul style="list-style-type: none"> – porównuje budowę kończyny górnej i dolnej; – nazywa krzywizny kręgosłupa i określa ich znaczenie; –wykazuje związek budowy odcinków kręgosłupa z pełnioną funkcją; – wykazuje związek budowy kończyn z pełnioną przez nie funkcją. 	<ul style="list-style-type: none"> człowieka; – klasyfikuje żebra. 	
2. Czynna część układu ruchu – układ mięśniowy	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, na czym polega praca mięśni; – omawia budowę tkanek mięśniowych; – wyjaśnia, na czym polega antagonistyczne działanie mięśni; – wymienia źródła energii potrzebnej do skurczu mięśnia; – uzasadnia korzystne znaczenie ćwiczeń fizycznych dla zdrowia. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> –rozpoznaje rodzaje tkanek mięśniowych; – rozpoznaje najważniejsze mięśnie szkieletowe; – określa funkcje mięśni szkieletowych wynikające z ich położenia; – omawia budowę sarkomeru; – wyjaśnia, na czym polega mechanizm powstawania skurczu mięśnia szkieletowego; –wyjaśnia, w jakich warunkach w mięśniach powstaje deficyt tlenowy; –wymienia środki 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> –wykazuje związek budowy tkanki mięśniowej z pełnioną przez nią funkcją; – analizuje kolejne etapy skurczu mięśnia; –przedstawia warunki prawidłowej pracy mięśni; –opisuje przemiany kwasu mlekowego; –omawia pozytywne skutki aktywności fizycznej; –przewiduje skutki stosowania dopingu w sporcie. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> –wyróżnia rodzaje mięśni ze względu na wykonywane czynności; –wyjaśnia, na czym polega synergistyczne działanie mięśni; – uzasadnia, że mięśnie szkieletowe mają budowę hierarchiczną; – określa rolę mioglobiny; –charakteryzuje działanie wybranych grup środków dopingujących; – omawia wpływ substancji dopingujących na procesy fizjologiczne. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> –uzasadnia związki przyczynowo-skutkowe między układem ruchu a układami nerwowym i hormonalnym.

		dopingujące.			
IX. UKŁAD POWŁOK CIAŁA – SKÓRA					
1. Budowa skóry	Uczeń: – wymienia naskórek jako wierzchnią warstwę skóry;	Uczeń: – podaje główne cechy budowy naskórka; – zna położenie skóry właściwej; – wymienia wytwory naskórka.	Uczeń: – omawia budowę naskórka i skóry właściwej; – porównuje funkcje gruczołów potowych, łojowych i mlekowych;	Uczeń: – wskazuje związek budowy warstw skóry z jej udziałem w mechanizmach odpornościowych;	Uczeń: – przygotowuje referat na temat przyczyn i sposobów leczenia rozstępów oraz cellulitu na skórze.
2. Funkcje skóry	Uczeń: – rozumie znaczenie ochronne skóry; – podaje przykłady chorób skóry; – wymienia czynniki ryzyka nowotworów skóry.	Uczeń: – omawia udział skóry w odporności i utrzymaniu ciepłoty ciała; – wie, że witamina D jest syntetyzowana w skórze; – wymienia przyczyny powstawania czerniaka i sposoby zapobiegania mu.	Uczeń: – wyjaśnia udział skóry w metabolizmie witaminy D; – wymienia dodatkowe funkcje skóry (czuciowe i wydzielnicze); – podaje przykłady chorób bakteryjnych i wirusowych skóry – omawia czynniki zwiększające ryzyko wystąpienia czerniaka.	Uczeń: – wykazuje związek budowy anatomicznej skóry z każdą z pełnionych przez nią funkcji; – podaje przyczyny, objawy, metody zapobiegania i leczenia chorób skóry;	Uczeń: – tłumaczy znaczenie badań profilaktycznych i przesiewowych w wypadku czerniaka.
X. UKŁAD ROZRODCZY I JEGO FUNKCJONOWANIE					
1. Układ rozrodczy męski	Uczeń: – rozumie rozmnażanie się jako istotę życia; – wymienia męskie narządy rozrodcze.	Uczeń: – wskazuje na schemacie narządy płciowe męskie zewnętrzne i wewnętrzne; – omawia budowę plemnika.	Uczeń: – omawia funkcje narządów płciowych męskich wewnętrznych i zewnętrznych; – opisuje ogólny przebieg spermatogenezy; – wykazuje związek cech	Uczeń: – wyjaśnia związek anatomiczno-funkcyjny męskich narządów płciowych; – omawia proces spermatogenezy; – tłumaczy pochodzenie	Uczeń: – przygotowuje referat na temat wnętrza.

			budowy plemnika z jego funkcjami.	i funkcje składników nasienia; – wyjaśnia termin <i>ejakulacja</i> .	
2. Budowa i funkcjonowanie żeńskiego układu rozrodczego	Uczeń: –wymienia narządy płciowe żeńskie; – rozumie przebieg cyklu menstruacyjnego;	Uczeń: – wskazuje na schemacie żeńskie narządy płciowe zewnętrzne i wewnętrzne; –omawia budowę jajnika; –omawia przebieg faz cyklu menstruacyjnego; – rozumie, że cykl menstruacyjny jest regulowany hormonalnie.	Uczeń: – omawia funkcje żeńskich narządów płciowych wewnętrznych i zewnętrznych; – zna ogólny przebieg oogenezy; – opisuje kolejne fazy cyklu macicznego i jajnikowego; – wyjaśnia rolę hormonów w regulacji cyklu płciowego; – omawia metody antykoncepcyjne.	Uczeń: – wyjaśnia związek anatomiczno-funkcjonalny żeńskich narządów płciowych; – porównuje procesy spermatogenezy i oogenezy; – odnosi zmiany hormonów płciowych i przysadkowych do kolejnych faz cyklu menstruacyjnego; – podaje różnice między cechami płciowymi pierwszo- i drugorzędowymi;	Uczeń: –wymienia metody antykoncepcyjne. – porównuje skuteczność dostępnych metod antykoncepcyjnych.
3. Rozwój człowieka	Uczeń: – rozróżnia rozwój prenatalny od postnatalnego; –omawia przebieg zapłodnienia	Uczeń: – rozumie funkcję łożyska; – jest świadomy wpływu czynników zewnętrznych na rozwój prenatalny; – zna USG jako jedną z metod diagnostyki prenatalnej; – dzieli okres postnatalny na etapy.	Uczeń: – omawia okres zarodkowy i płodowy rozwoju prenatalnego; – zna pojęcia: <i>bruzdkowanie</i> , <i>gastrulacja</i> , <i>organogeneza</i> ; – omawia budowę i funkcje łożyska; – wymienia błony	Uczeń: – podaje czasowe przedziały i najważniejsze zmiany okresu zarodkowego i płodowego z uwzględnieniem przebiegu zapłodnienia; – wyjaśnia termin <i>bariera łożyskowa</i> i omawia jej znaczenie w kontekście wpływu czynników	Uczeń: – podaje wskazania do przeprowadzania inwazyjnych badań diagnostycznych; – wyjaśnia, czym jest skala Apgar i po się ją stosuje; – wyjaśnia powody wydłużającego się etapu starości w ontogenezie

			<p> płodowe; – omawia wpływ czynników biologicznych, chemicznych i fizycznych na okres prenatalny; – wymienia etapy porodu; – dzieli badania diagnostyczne na inwazyjne i nieinwazyjne; – podaje cechy charakterystyczne kolejnych etapów rozwoju postnatalnego.</p>	zewnętrznych;	człowieka.
4. Choroby układu rozrodczego	<p>Uczeń: – podaje przykład choroby przenoszonej drogą płciową; – rozumie znaczenie badań profilaktycznych w ograniczeniu ryzyka chorób nowotworowych narządów płciowych.</p>	<p>Uczeń: – wymienia przykłady chorób przenoszonych drogą płciową oraz ich objawy i metody leczenia; – wymienia najczęstsze choroby nowotworowe układu rozrodczego człowieka; – wymienia działania profilaktyczne ograniczające ryzyko chorób nowotworowych.</p>	<p>Uczeń: – omawia przyczyny biologiczne chorób przenoszonych drogą płciową; – omawia etapy rozwoju raka szyjki macicy; – rozumie istotę badań profilaktycznych.</p>	<p>Uczeń: – wymienia drobnoustroje będące przyczyną chorób wenerycznych; – wymienia czynniki ryzyka w wypadku raka jądra, prostaty, jajnika i szyjki macicy; – wskazuje na konieczność odbywania regularnych badań urologicznych, ginekologicznych i cytologicznych;</p>	<p>Uczeń: – opracowuje ulotkę zachęcającą do regularnych, profilaktycznych badań lekarskich (urologicznych, ginekologicznych).</p>

Temat	Ocena dopuszczająca. Uczeń:	Ocena dostateczna. Uczeń:	Ocena dobra. Uczeń:	Ocena bardzo dobra. Uczeń:	Ocena celująca. Uczeń:
I.EKSPRESJA INFORMACJI GENETYCZNEJ W KOMÓRKACH CZŁOWIEKA					

<p>1. DNA jako nośnik informacji genetycznej</p>	<ul style="list-style-type: none"> – zna rolę DNA w dziedziczeniu – wie, że DNA zawiera geny, w których zapisana jest informacja o białkach – wie, że replikacja to proces podwojenia ilości DNA komórkowego 	<ul style="list-style-type: none"> – rozumie znaczenie odkrycia struktury DNA – wie, że informacja genetyczna przepływa od DNA przez RNA do białka – zna istotę replikacji – posługuje się pojęciami: <i>gen</i> i <i>genom</i> – zna istotę sekwencjonowania 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia budowę DNA – wyjaśnia pojęcie <i>podstawowy dogmat biologii molekularnej</i> i nazywa kolejne jego procesy – omawia lokalizację i przebieg replikacji – omawia strukturę genomu człowieka – zna budowę genu eukariotycznego 	<ul style="list-style-type: none"> – rozumie znaczenie odkrycia struktury DNA – wyjaśnia znaczenie podstawowego dogmatu biologii molekularnej – wyjaśnia udział poszczególnych enzymów w przebiegu replikacji – tłumaczy, na czym polega semikonserwatywność replikacji 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia złożoność genomu człowieka – porównuje znane genomy organizmów
<p>2. Ekspresja informacji genetycznej – od genu do białka</p>	<ul style="list-style-type: none"> – wie, że informacja z DNA jest przepisywana na RNA – wie, czym jest kod genetyczny 	<ul style="list-style-type: none"> – zna ogólną istotę transkrypcji – wie, czym jest mRNA – rozumie, że powstały po transkrypcji mRNA podlega obróbce – omawia istotę kodu genetycznego 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia przebieg transkrypcji – zna rolę enzymów w przebiegu transkrypcji – wyjaśnia pojęcia: <i>pierwotny transkrypt</i> i <i>splicing RNA</i> – wymienia cechy kodu genetycznego – umie odczytywać tabelę kodu genetycznego 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, czym jest ekspresja genu i kiedy zachodzi – omawiana schemacie poszczególne etapy transkrypcji – wyjaśnia rolę polimerazy RNA II w transkrypcji 	<ul style="list-style-type: none"> – korzystając z tabeli kodu genetycznego dopisuje do sekwencji nukleotydowej sekwencję aminokwasową
<p>3. Translacja – biosynteza białka</p>	<ul style="list-style-type: none"> – wie, że białko powstaje w procesie translacji – rozumie, że liczba białek jest dużo większa niż genów w 	<ul style="list-style-type: none"> – zna rolę tRNA – wie, że translacja zachodzi na rybosomach – zna ogólną zasadę translacji – wie, że białko po 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia budowę tRNA – omawia przebieg translacji – objaśnia ogólne znaczenie i rodzaje 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, dlaczego cząsteczki tRNA różnią się antykononami – omawia poszczególne etapy translacji 	<ul style="list-style-type: none"> – podaje, na jakich etapach przepływu informacji genetycznej zachodzi regulacja ekspresji genów

	DNA	translacji podlega modyfikacjom	mechanizmów regulacji ekspresji genów – wymienia przykłady regulacji ekspresji genów i omawia wybrane z nich		
II. GENETYKA KLASYCZNA					
1. Dziedziczenie cech	– wyjaśnia pojęcia: <i>gen, allel, genotyp, fenotyp, homozygota, heterozygota, allel dominujący, allel recesywny</i> , – podaje treść I prawa Mendla – podaje treść II prawa Mendla	– wyjaśnia pojęcia: <i>allele wielokrotne</i> na przykładzie dziedziczenia grup krwi u człowieka – omawia doświadczenia G. Mendla, na podstawie których zostały sformułowane reguły dziedziczenia – rozwiązuje przykładowe krzyżówki jednogenowe i dwugenowe	– wyjaśnia pojęcia: <i>krzyżówka testowa, dominacja niezupełna, kodominacja</i> , – analizuje wyniki krzyżówek jednogenowych i dwugenowych na przykładzie grochu zwyczajnego – analizuje prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku dziedziczenia jednej cechy – analizuje prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku dziedziczenia dwóch cech	– przeprowadza przykładowe krzyżówki testowe jednogenowe i wyjaśnia jej znaczenie – przeprowadza i określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku dziedziczenia grup krwi i czynnika Rh	– ocenia znaczenie badań G. Mendla dla rozwoju genetyki – przedstawia przykłady cech człowieka dziedziczonych zgodnie z I prawem Mendla – podaje przykłady chorób genetycznych dziedziczonych według praw Mendla
2. Genetyczne uwarunkowania płci	– wyjaśnia pojęcia: <i>kariotyp, chromosomy płci, cechy sprzężone z płcią</i>	– wyjaśnia pojęcie <i>nosiciel</i> – wyjaśnia różnice i podobieństwa między kariotypem kobiety a	– tłumaczy występowanie daltonizmu i hemofilii niemal wyłącznie u mężczyzn	– na podstawie przykładów wyjaśnia wpływ środowiska na determinowanie płci	– przedstawia cechy związane z płcią – wyjaśnia pojęcie <i>chromatyna płciowa</i> (ciałko

	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje kariotyp człowieka – wymienia podobieństwa i różnice między kariotypem kobiety a kariotypem mężczyzny – wymienia przykłady cech sprzężonych z płcią 	<p>kariotypem mężczyzny</p> <ul style="list-style-type: none"> – tłumaczy sposób determinacji płci u człowieka – wykonuje przykładowe krzyżówki dotyczące dziedziczenia cech sprzężonych z płcią 	<ul style="list-style-type: none"> – na podstawie krzyżówek przewiduje prawdopodobieństwo wystąpienia choroby sprzężonej z płcią – na podstawie analizy kariotypu określa płeć przedstawionych osób – wyjaśnia przyczyny oraz podaje ogólne objawy hemofilii i daltonizmu – określa płeć różnych osób na podstawie analizy ich kariotypu 	<ul style="list-style-type: none"> – tłumaczy przyczyny i podaje główne objawy hemofilii i daltonizmu – na podstawie krzyżówki genetycznej wyjaśnia różnicę między osobą zdrową a nosicielem 	Barra)
III. ZMIENNOŚĆ ORGANIZMÓW					
1. Zmienność organizmów i jej przyczyny	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia pojęcia: <i>zmienność genetyczna</i>, <i>zmienność środowiskowa</i> – wyróżnia rodzaje zmienności genetycznej – wymienia przykłady zmienności środowiskowej 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia przyczyny zmienności genetycznej – tłumaczy przyczyny zmienności środowiskowej – porównuje zmienność genetyczną ze zmiennością środowiskową 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia różnice między zmiennością rekombinacyjną i mutacyjną – wyjaśnia na przykładach, dlaczego zmienność środowiskowa nie jest dziedziczna – wyjaśnia, w jaki sposób <i>crossing-over</i> wpływa na zmienność osobniczą 	<ul style="list-style-type: none"> – tłumaczy, w jaki sposób losowe rozchodzenie się chromosomów podczas mutacji wpływa na zmienność osobniczą – wyjaśnia przyczyny zmienności organizmów o identycznych genotypach 	– wyjaśnia różnice między zmiennością ciągłą i nieciągłą
2. Trwałe zmiany w materiale genetycznym	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia pojęcia: <i>mutacja</i>, <i>mutacja genowa</i>, <i>mutacja chromosomowa strukturalna</i>, <i>mutacja chromosomowa liczbowa</i> – wymienia przykłady fizycznych, chemicznych 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia pojęcia: <i>mutacja spontaniczna</i>, <i>mutacja indukowana</i> – wyjaśnia kryteria klasyfikacji mutacji – wyjaśnia przyczyny mutacji spontanicznych i 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia pojęcia: <i>mutacje neutralne</i>, <i>mutacje korzystne</i>, <i>protoonkogeny</i>, <i>onkogeny</i>, <i>geny supresorowe</i>, <i>geny naprawcze DNA</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – tłumaczy konsekwencje dla dziedziczenia mutacji somatycznych i mutacji zachodzących w komórkach płciowych – wskazuje na schematach różne rodzaje 	– przedstawia rolę poradnictwa genetycznego w diagnostyce chorób nowotworowych

	<p>i biologicznych czynników mutagennych</p> <ul style="list-style-type: none"> – wymienia przykłady mutacji genowych i mutacji chromosomowych 	<p>mutacji indukowanych</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia wpływ substancji mutagennych na częstość wystąpienia mutacji 	<ul style="list-style-type: none"> – tłumaczy zmiany w DNA zachodzące w różnych typach mutacji – tłumaczy skutki mutacji genowych – określa skutki mutacji chromosomowych strukturalnych i liczbowych – podaje zależność występowania mutacji i powstania transformacji nowotworowej komórki 	<p>mutacji chromosomowych</p> <ul style="list-style-type: none"> – wymienia przykłady chorób nowotworowych będących wynikiem mutacji 	
3. Choroby genetyczne człowieka	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia przykłady chorób genetycznych uwarunkowanych obecnością w autosomach zmutowanych alleli dominujących i recesywnych – wymienia przykłady chorób genetycznych człowieka wynikających z nieprawidłowej liczby chromosomów – wymienia przykłady chorób genetycznych człowieka sprzężonych z chromosomami płci 	<ul style="list-style-type: none"> – przedstawia klasyfikację chorób genetycznych w zależności od sposobu ich dziedziczenia – podaje ogólne objawy albinizmu, choroby Huntingtona, hemofilii, daltonizmu, zespołem Downa, zespołu Klinefeltera i zespołu Turnera – wyjaśnia pojęcie <i>rodowód genetyczny</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia przykłady stosowanych metod leczenia wybranych chorób genetycznych – wyjaśnia zależność między wiekiem rodziców a prawdopodobieństwem urodzenia się dziecka z zespołem Downa 	<ul style="list-style-type: none"> – tłumaczy znaczenie analizy rodowodów jako metody diagnozowania chorób genetycznych – na podstawie analizy kariotypów człowieka rozpoznaje choroby genetyczne człowieka wynikające z nieprawidłowej liczby chromosomów – omawia przykłady chorób wieloczynnikowych 	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia przykłady chorób człowieka wynikających z mutacji mitochondrialnego DNA
IV. BIOTECHNOLOGIA					
1. Biotechnologia tradycyjna	<ul style="list-style-type: none"> – wie, czym jest biotechnologia – zna przykłady 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia różnicę pomiędzy biotechnologią tradycyjną a nowoczesną 	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia rodzaje fermentacji i omawia je – zna osiągnięcia 	<ul style="list-style-type: none"> – uzasadnia, że obserwowane obecnie odmiany, rasy roślin i 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia znaczenie bioreaktorów w procesach biotechnologicznych

	<p>produktów biotechnologii tradycyjnej (przetwory mleczne, alkohole)</p> <p>– wie, że biotechnologia tradycyjna jest wykorzystywana w farmacji i w ochronie środowiska</p>	<p>– wie, że fermentacja jest najczęściej stosowanym procesem biotechnologicznym</p> <p>– wymienia przykłady produktów fermentacji w życiu codziennym</p> <p>– wie, że biotechnologia tradycyjna znalazła zastosowanie w przemyśle, rolnictwie i ochronie środowiska</p>	<p>biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym</p> <p>– tłumaczy, w jaki sposób biotechnologia jest wykorzystywana w ochronie środowiska</p> <p>– rozumie znaczenie biotechnologii tradycyjnej w rolnictwie</p>	<p>zwierząt są efektem działań biotechnologii tradycyjnej</p> <p>– podaje gatunki mikroorganizmów przeprowadzających fermentację mleczanową i etanolową</p> <p>– wymienia biofarmaceutyki uzyskiwane na drodze procesów biotechnologii tradycyjnej oraz ich przeznaczenie</p>	
2. Biotechnologia nowoczesna	<p>– zna pojęcie <i>inżynieria genetyczna</i></p> <p>– rozumie, że techniki inżynierii genetycznej pozwalają na manipulacje genetyczne</p> <p>– wie, że analizy DNA przeprowadza się na użytek medycyny sądowej, kryminalistyki i nauki</p>	<p>– wyjaśnia pojęcia: <i>inżynieria genetyczna</i> i <i>biologia molekularna</i></p> <p>– wymienia przykłady zastosowania technik inżynierii genetycznej w medycynie sądowej i kryminalistyce</p> <p>– wie, skąd pobierane są i czym są ślady biologiczne</p>	<p>– zna rodzaje wektorów (plazmidy, wirusy)</p>	<p>– zna przykłady wykorzystania technik inżynierii genetycznej w nauce</p>	<p>– wyjaśnia, w jakich sytuacjach zachodzi konieczność przeprowadzania analiz DNA</p>
3. Mikroorganizmy genetycznie zmodyfikowane	<p>– wie, co to jest organizm genetycznie zmodyfikowany</p>	<p>– podaje definicję GMO</p> <p>– zna istotę szczepień ochronnych i rozumie sens pozyskiwania szczepionek DNA/RNA</p> <p>– wie, że zmodyfikowane bakterie wykorzystuje się do produkcji ludzkiej insuliny</p>	<p>– zna różnicę pomiędzy GMO a organizmem transgenicznym</p> <p>– zna zastosowanie mikroorganizmów GM w rolnictwie, przemyśle i ochronie środowiska</p>	<p>– podaje przykłady innych białek ludzkich uzyskiwanych z wykorzystaniem bakterii GM</p>	<p>– podaje konkretne przykłady zastosowania mikroorganizmów GM w ochronie środowiska i przemyśle</p>
4. Modyfikacje	<p>– wie, dlaczego</p>	<p>– zna główne cele</p>	<p>– omawia cele</p>	<p>– tłumaczy związek</p>	<p>– podaje przykłady białek</p>

genetyczne roślin i zwierzęta	modyfikuje się rośliny i zwierzęta	modyfikacji genetycznych roślin – zna główne cele modyfikacji genetycznych zwierząt	modyfikacji genetycznych roślin i podaje przykłady – zna zastosowania roślin GM w ochronie środowiska i medycynie – zna zasadę uzyskiwania zwierząt transgenicznych – omawia cele modyfikacji genetycznych zwierząt i podaje przykłady – zna zastosowania zwierząt GM w nauce	modyfikacji genetycznych roślin z rosnącą liczbą ludności na świecie – podaje przykłady roślin transgenicznych i efekty ich modyfikacji – wyjaśnia istotę metody uzyskiwania zwierząt transgenicznych – podaje przykłady zwierząt transgenicznych i efekty tych modyfikacji – podaje przykłady białek wytwarzanych w mleku, krwi i moczu zwierząt GM	wytwarzanych w mleku, krwi i moczu zwierząt GM – tłumaczy rolę zwierząt GM jako modeli chorób człowieka
5. Zagrożenia związane z GMO	– rozumie, że stosowanie organizmów genetycznie zmodyfikowanych musi podlegać kontroli	– zna przykładowe obawy związane z GMO	– omawia argumenty przeciwników GMO i się do nich ustosunkowuje	– dostrzega konieczność kontroli i doskonalenia metod ich uzyskiwania	– dyskutuje na temat obaw związanych z obrotem GMO
7. Terapia genowa	– wie, że terapia genowa jest szansą na leczenie chorób o podłożu genetycznym	– wyjaśnia, czym jest terapia genowa – rozumie szanse, jakie daje terapia genowa	– omawia istotę terapii genowej – zna sukcesy i porażki terapii genowej – rozumie istotę dopingu genetycznego	– dyskutuje na temat szans i trudności w wykorzystaniu terapii genowej w leczeniu chorób	– wymienia i analizuje przyczyny małej skuteczności terapii genowej – dyskutuje na temat nielegalnego wykorzystania terapii genowej
8. Szanse i zagrożenia związane z biotechnologią i inżynierią genetyczną	– rozumie, że biotechnologia wzbudza wiele obaw i kontrowersji – wie, że istnieją akty prane regulujące kwestie GMO i biotechnologii	– zna główne kontrowersje związane z biotechnologią – zna przykłady aktów prawnych dotyczących GMO i biotechnologii	– omawia i tłumaczy kontrowersje związane z biotechnologią (diagnostyka preimplantacyjna, banki gamet i zarodków, bioterroryzm) – wymienia akty prawne regulujące kwestie	– dyskutuje na temat kontrowersji związanych z biotechnologią i GMO	– zna akty prawne dotyczące biotechnologii i GMO – zna krajowe organy odpowiedzialne za sprawy związane z biotechnologią – rozumie konieczność popularyzacji wiedzy biotechnologicznej i

			biotechnologii i GMO (krajowe, unijne i międzynarodowe)		edukacji społeczeństwa
V. EWOLUCJONIZM					
1. Mechanizmy ewolucji	<ul style="list-style-type: none"> – wie, że ewolucji podlega populacja – rozumie, że najlepiej przystosowane organizmy mają największe szanse na przeżycie i wydanie potomstwa – rozumie istotę powstawania nowych gatunków – wie, że niektóre gatunki wymarły 	<ul style="list-style-type: none"> – zna pojęcia <i>pula genowa</i> i <i>częstość alleli</i> – zna pojęcia <i>dobór naturalny</i> i <i>walka o byt</i> – rozumie, że warunki środowiska wpływają na wykształcenie określonych adaptacji – wie, że bariery rozrodcze uniemożliwiają krzyżowanie się gatunków – wie, że w określonych warunkach może dojść do powstania nowych gatunków – rozumie przyczyny wymierania niektórych gatunków 	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: <i>pula genowa</i>, <i>częstość alleli</i>, <i>częstość genotypów</i>, <i>częstość fenotypów</i> – wymienia czynniki ewolucji – definiuje pojęcia: <i>dobór naturalny</i>, <i>walka o byt</i> – zna rodzaje doboru naturalnego – omawia rolę doboru naturalnego w powstawaniu adaptacji – definiuje <i>melanizm przemysłowy</i> – zna związek pomiędzy występowaniem zarodźca malarii i niedokrwistości sierpowatej – wie, czym jest izolacja rozrodcza i podaje jej przykłady – wie, w jaki sposób dochodzi do powstawania nowych gatunków 	<ul style="list-style-type: none"> – tłumaczy, czym jest pula genowa na przykładzie konkretnej populacji – tłumaczy mechanizm powstawania oporności na antybiotyki i pestycydy oraz adaptacji ochronnych – wyjaśnia rolę doboru naturalnego na częstość występowania alleli warunkujących choroby genetyczne – definiuje pojęcie <i>specjacja</i> – objaśnia mechanizm powstawania nowych gatunków – tłumaczy, w jakich warunkach może dojść do wymierania gatunków 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia sposób dziedziczenia niedokrwistości sierpowatej i rolę doboru naturalnego w częstości alleli warunkujących tę chorobę – korzysta z dodatkowych źródeł wiedzy
2. Antropogeneza	<ul style="list-style-type: none"> – wie, że człowiek należy do naczelnych – wskazuje na schemacie cechy wspólne człowieka i szympansa – zna przykłady przodków człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia przedstawicieli naczelnych – podaje przykłady cech wspólnych człowieka i małp człekokształtnych – podaje przykłady cech odróżniających człowieka od małp człekokształtnych 	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia cechy wspólne naczelnych – wskazuje podobieństwa i różnice pomiędzy człowiekiem i małpami człekokształtnymi – podaje przykłady hominidów 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia na schemacie pokrewieństwo ewolucyjne naczelnych – wskazuje na schemacie cechy anatomiczne wspólne i odróżniające człowieka i małpy człekokształtne 	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia znane hominidy i omawia ich najważniejsze cechy – omawia zmiany społeczne i kulturowe gatunku <i>Homo sapiens</i>

		<ul style="list-style-type: none"> – wie, czym były hominidy – wymienia przykłady przodków człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady hominidów z rodzaju <i>Homo</i> – wymienia przodków człowieka – wie, że współczesny człowiek wywodzi się z Afryki 		
VI. EKOLOGIA					
1. Tolerancja ekologiczna organizmów	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia pojęcia: <i>ekologia, środowisko, siedlisko, nisza ekologiczna, gatunki wskaźnikowe, tolerancja ekologiczna</i> – wymienia zakres badań ekologicznych – klasyfikuje czynniki środowiska na biotyczne i abiotyczne – wymienia przykłady gatunków wskaźnikowych 	<ul style="list-style-type: none"> – określa, czym się zajmują poziomy organizacji żywej materii w ekologii – wyjaśnia różnice między siedliskiem a niszą ekologiczną organizmu – wyjaśnia znaczenie organizmów o wąskiej tolerancji ekologicznej w stosunku do czynnika środowiska 	<ul style="list-style-type: none"> – podaje definicję pojęć: <i>stenobionty, eurybionty</i> – podaje przykłady stenobiontów i eurybiontów – wskazuje znaczenie porostów jako gatunków wskaźnikowych zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego 	<ul style="list-style-type: none"> – tłumaczy na wykresach odmienny zakres tolerancji gatunku w odniesieniu do dwóch różnych czynników środowiska – tłumaczy, jak funkcjonuje organizm w skrajnych wartościach czynnika ograniczającego 	<ul style="list-style-type: none"> – przedstawia przykłady gatunków wskaźnikowych stosowanych w diagnostyce wody i gleby
2. Cechy populacji	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia pojęcie <i>populacja</i> – wymienia cechy charakteryzujące populację – wymienia typy struktury przestrzennej populacji – wymienia typy populacji ze względu na strukturę płciową i wiekową 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia pojęcia: <i>terytorializm, struktura wiekowa populacji, struktura płciowa populacji, emigracja, imigracja</i> – opisuje podstawowe typy rozmieszczenia populacji i podaje przykłady gatunków, które reprezentują każdy z nich 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia piramidę obrazującą strukturę wiekową i strukturę płciową populacji – na schematach rozpoznaje typ piramidy wiekowej populacji – przedstawia zalety i wady życia w grupie 	<ul style="list-style-type: none"> – tłumaczy na wybranych przykładach wpływ czynników na liczebność populacji – wyjaśnia zależność między strukturą przestrzenną populacji a terytorializmem 	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje podstawowe modele wzrostu populacji oraz podaje przykłady gatunków, które je reprezentują
3. Stosunki między populacjami	<ul style="list-style-type: none"> – przedstawia klasyfikacje oddziaływań na antagonistyczne, 	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje oddziaływania międzygatunkowe: ofiara – drapieżnik, roślina – 	<ul style="list-style-type: none"> – tłumaczy główne przyczyny i skutki konkurencji 	<ul style="list-style-type: none"> – tłumaczy znaczenie dla funkcjonowania biocenozy pasożytów, 	<ul style="list-style-type: none"> – przedstawia skutki konkurencji międzygatunkowej

	nieantagonistyczne i neutralne – wymienia przykłady oddziaływań antagonistycznych – wymienia skutki konkurencji wewnątrz- i międzygatunkowej – wymienia nieantagonistyczne interakcje międzygatunkowe	roślinożerca, żywiciel – pasożyt – opisuje mechanizmy adaptacyjne: ofiar i drapieżników, roślin i roślinożerców, pasożytów i żywicieli – opisuje przykłady zachowań mutualistycznych i komensalistycznych	międzygatunkowej – analizuje na schemacie cykliczne zmiany liczebności populacji zjadającego i populacji zjadanego – tłumaczy różnice między drapieżnictwem, roślinożernością i pasożytnictwem – tłumaczy różnice między mutualizmem obligatoryjnym i mutualizmem fakultatywnym	drapieżników i roślinożerców – przedstawia przykłady mutualizmu i komensalizmu	
4. Zależności pokarmowe w ekosystemach, czyli kto kogo zjada	– podaje definicję pojęć: <i>łańcuch troficzny, poziom troficzny, sieć troficzna</i> – wymienia poziomy w łańcuchu troficznym – podaje przykłady łańcucha troficznego – podaje przykłady sieci troficznej	– na podstawie schematów konstruuje łańcuchy troficzne i sieci troficzne – wyjaśnia zjawisko krążenia materii i przepływu energii	– wyjaśnia rolę producentów, konsumentów i destruentów w ekosystemie	– tłumaczy, dlaczego są korzystne krótkie sieci troficzne w naturalnych ekosystemach	– wyjaśnia, dlaczego lasy równikowe i rafy koralowe są ekosystemami o najwyższej produktywności
VII. BIORÓŻNORODNOŚĆ					
1. Bioróżnorodność i bogactwo życia na Ziemi	– definiuje pojęcia: <i>różnorodność biologiczna, różnorodność genetyczna, różnorodność gatunkowa, różnorodność ekosystemów</i> – wymienia czynniki kształtujące różnorodność biologiczną	– określa różne poziomy różnorodności biologicznej – przedstawia czynniki kształtujące różnorodność biologiczną	– porównuje różne poziomy różnorodności biologicznej i podaje przykłady – wyjaśnia na wybranych przykładach czynniki kształtujące różnorodność biologiczną	– analizuje różne poziomy różnorodności biologicznej – wykazuje znaczenie ognisk różnorodności dla zachowania cennych gatunków	– analizuje wpływ doboru sztucznego na zmienność genetyczną

<p>2. Formy ochrony różnorodności biologicznej</p>	<p>– wymienia formy ochrony przyrody w Polsce</p>	<p>– charakteryzuje formy ochrony przyrody w Polsce – porównuje ochronę ścisłą i częściową w parkach narodowych</p>	<p>– porównuje formy ochrony przyrody w Polsce – charakteryzuje i wymienia rezerваты biosfery w Polsce – charakteryzuje parki w Polsce z Listy Światowego Dziedzictwa Dóbr Kultury i Przyrody UNESCO</p>	<p>– charakteryzuje wybrane parki narodowe w Polsce – lokalizuje na mapie Polski poszczególne parki narodowe – podaje przykłady rezerwatów przyrody, parków krajobrazowych, pomników przyrody, obszarów chronionego krajobrazu najbliższej okolicy</p>	<p>– ocenia znaczenie obszarów Natura 2000 pod kątem zachowania różnorodności biologicznej</p>
--	---	---	--	--	--