Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny z biologii dla klasy pierwszej szkoły ponadpodstawowej dla zakresu podstawowego od 1 września 2024r. do podręcznika Nowa Biologia na czasie 1 ZP

Temat	Poziom wymagań				
	ocena dopuszczająca	**ocena dostateczna**	**ocena dobra**	**ocena bardzo dobra**	**ocena celująca**
	Uczeń:	***Uczeń:***	***Uczeń:***	***Uczeń:***	***Uczeń:***
Rozdział 1. Badania biologiczne					
Znaczenie nauk biologicznych	• definiuje pojęcie *biologia* • wskazuje **cechy** organizmów • wymienia dziedziny życia, w których mają znaczenie osiągnięcia biologiczne • wykorzystuje różnorodne źródła i metody do pozyskiwania informacji	• wyjaśnia, jakie cechy mają organizmy • podaje przykłady współczesnych osiągnięć biologicznych • wyjaśnia znaczenie nauk przyrodniczych w różnych dziedzinach życia • odróżnia wiedzę potoczną od wiedzy uzyskanej metodami naukowymi	• omawia cechy organizmów • wyjaśnia cele, przedmiot i metody badań naukowych w biologii • omawia istotę kilku współczesnych odkryć biologicznych • analizuje różne źródła informacji pod względem ich wiarygodności	• wyjaśnia, na czym polegają współczesne odkrycia biologiczne • analizuje wpływ rozwoju nauk biologicznych na różne dziedziny życia • wyjaśnia, czym zajmują się różne dziedziny nauk biologicznych, np. bioinformatyka	• wykazuje związek współczesnych odkryć biologicznych z rozwojem metodologii badań biologicznych • wyjaśnia związek pomiędzy nabytą wiedzą biologiczną a przygotowaniem do wykonywania różnych współczesnych zawodów • odnosi się krytycznie do informacji z różnych źródeł, m.in. z internetu
Zasady prowadzenia badań biologicznych	• wymienia metody poznawania świata • definiuje pojęcia: *doświadczenie*, *obserwacja*, *teoria naukowa*, *problem badawczy*, *hipoteza*, *próba badawcza*, *próba kontrolna, wniosek* • wymienia etapy badań biologicznych • wskazuje sposoby dokumentacji wyników badań biologicznych	• wskazuje różnicę między obserwacją a doświadczeniem • odróżnia problem badawczy od hipotezy • odróżnia próbę badawczą od próby kontrolnej • odczytuje i analizuje informacje tekstowe, graficzne i liczbowe • odróżnia fakty od opinii	• wyjaśnia, na czym polega różnica między obserwacją a doświadczeniem • formułuje główne etapy badań do konkretnych obserwacji i doświadczeń biologicznych • wyjaśnia i omawia zasady prowadzenia i dokumentowania badan biologicznych • planuje przykładową obserwację biologiczną • wykonuje dokumentację przykładowej obserwacji biologicznej	• analizuje etapy prowadzenia badań biologicznych • ocenia poprawność zastosowanych procedur badawczych • planuje, przeprowadza i dokumentuje proste doświadczenie biologiczne • interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne oraz liczbowe w typowych sytuacjach • formułuje wnioski • odnosi się do wyników	• określa warunki doświadczenia • właściwie planuje obserwacje i doświadczenia oraz interpretuje ich wyniki • stosuje dwa rodzaje prób kontrolnych (pozytywną i negatywną*) w przeprowadzanych doświadczeniach • wskazuje różnice między danymi ilościowymi a danymi jakościowymi

				uzyskanych przez innych badaczy	
Obserwacje biologiczne	• wskazuje różnicę między obserwacją makroskopową a obserwacją mikroskopową • wymienia, jakie obiekty można zobaczyć gołym okiem, a jakie przy użyciu różnych rodzajów mikroskopów • podaje nazwy elementów układu optycznego i układu mechanicznego mikroskopu optycznego • wymienia cechy obrazu oglądanego pod mikroskopem optycznym • obserwuje gotowe preparaty pod mikroskopem optycznym	• przedstawia zasady mikroskopowania • prowadzi samodzielnie obserwacje makro- i mikroskopowe • oblicza powiększenie mikroskopu	• wyjaśnia sposób działania mikroskopów: optycznego i elektronowego • porównuje działanie mikroskopu optycznego z działaniem mikroskopu elektronowego • wymienia zalety i wady mikroskopów optycznych oraz mikroskopów elektronowych	• wykonuje samodzielnie preparaty mikroskopowe • przeprowadza obserwację przygotowanych preparatów mikroskopowych • poprawnie dokumentuje wyniki obserwacji preparatów mikroskopowych	• planuje i przeprowadza nietypowe obserwacje • na podstawie różnych zdjęć zamieszczonych w literaturze popularno-naukowej określa, za pomocą jakiego mikroskopu uzyskano przedstawiony obraz, oraz uzasadnia swój wybór • na podstawie różnych źródeł wiedzy objaśnia zastosowanie mikroskopów w diagnostyce chorób człowieka
Rozdział 2. Chemiczne podstawy życia					
Skład chemiczny organizmów	• klasyfikuje związki chemiczne na organiczne i nieorganiczne • wymienia związki budujące organizm • klasyfikuje pierwiastki na makroelementy i mikroelementy (Fe, I, F) • wymienia pierwiastki biogenne	• definiuje pojęcie *pierwiastki biogenne* • wyjaśnia pojęcia *makroelementy* i *mikroelementy* • wymienia występowanie i znaczenie makroelementów i wybranych mikroelementów (Fe, I, F)	• przedstawia hierarchiczność budowy organizmów na przykładzie człowieka • omawia znaczenie makroelementów i wybranych mikroelementów (Fe, I, F)	• uzasadnia słuszność stwierdzenia, że pierwiastki są podstawowymi składnikami organizmów	• wskazuje kryterium podziału pierwiastków • na podstawie różnych źródeł wiedzy wskazuje pokarmy, które są źródłem makroelementów i wybranych mikroelementów (Fe, I, F)
Znaczenie wody dla organizmów	• wymienia właściwości wody • przedstawia budowę wody • wymienia funkcje wody ważne dla organizmów • podaje znaczenie wody dla organizmów	• przedstawia właściwości wody • wyjaśnia znaczenie wody dla organizmów • wyjaśnia rolę wody w życiu organizmów na podstawie jej właściwości fizykochemicznych	• charakteryzuje właściwości fizykochemiczne wody i ich znaczenie dla organizmów • uzasadnia znaczenie wody dla organizmów • określa, które właściwości wody odpowiadają za wskazane zjawiska, np. za	• wykazuje związek między właściwościami wody a jej rolą w organizmie • przedstawia i analizuje zawartość wody w różnych narządach człowieka	• przeprowadza samodzielnie nietypowe doświadczenia dotyczące zmian napięcia powierzchniowego wody oraz właściwie interpretuje wyniki

			unoszenie się lodu na powierzchni wody		
Węglowodany – budowa i znaczenie	• klasyfikuje węglowodany na cukry proste, dwucukry i wielocukry • odróżnia cukry proste (glukozę, fruktozę, galaktozę, rybozę, deoksyrybozę) od dwucukrów (maltozy, laktozy, sacharozy) i wielocukrów (skrobi, glikogenu, celulozy)	• określa kryterium klasyfikacji węglowodanów • omawia występowanie i znaczenie cukrów prostych, dwucukrów i wielocukrów • wskazuje sposób wykrywania skrobi	• porównuje i charakteryzuje wybranech cukry proste, dwucukry i wielocukry	• przeprowadza doświadczenie pozwalające wykryć skrobię w bulwie ziemniaka • wyjaśnia funkcje poszczególnych cukrów	• uzasadnia, że wybrane węglowodany pełnią funkcję zapasową • planuje doświadczenie mające na celu wykrycie skrobi w materiale biologicznym
Białka – budulec życia	• podaje nazwy białek (kolagen, keratyna, hemoglobina, mioglobina) • wyróżnia białka proste i białka złożone • podaje przykłady białek prostych i białek złożonych • wymienia funkcje białek w organizmie człowieka	• podaje kryteria klasyfikacji białek • omawia funkcje wybranych białek	• odróżnia białka proste od białek złożonych	• charakteryzuje wybrane białka	• wykazuje związek budowy białek z ich funkcjami w organizmie człowieka
Właściwości i wykrywanie białek	• definiuje pojęcie *denaturacja* • wymienia czynniki wywołujące denaturację białka • opisuje doświadczenie pokazujące wpływ temperatury na białko	• wyjaśnia, na czym polega denaturacja białka • określa warunki, w których zachodzi denaturacja białka • klasyfikuje czynniki wywołujące denaturację, dzieląc je na czynniki fizyczne i czynniki chemiczne	• przeprowadza doświadczenie pokazujące wpływ temperatury na białko zgodnie z instrukcją	• wskazuje znaczenie denaturacji białek dla organizmów • przewiduje skutki działania wysokiej temperatury na białka budujące organim człowieka	• planuje i przeprowadza doświadczenie dotyczące wpływu wysokiej temperatury na białka
Lipidy – budowa i znaczenie	• przedstawia lipidy proste i złożone • wymienia funkcje lipidów • podaje właściwości lipidów • podaje funkcje choresterolu	• podaje różnicę między lipidami prostymi a lipidami złożonymi • odróżnia tłuszcze właściwe od wosków • klasyfikuje kwasy tłuszczowe na kwasy nasycone i kwasy	• charakteryzuje lipidy proste i lipidy złożone • opisuje rolę cholesterolu w organizmie człowieka • klasyfikuje lipidy ze względu na konsystencję	• porównuje poszczególne grupy lipidów • omawia budowę fosfolipidów i jej znaczenie w ich położeniu w błonie biologicznej w błonie biologicznej	• wskazuje związek między obecnością podwójnych wiązań w kwasach tłuszczowych a właściwościami lipidów

		nienasycone • określa znaczenie biologiczne lipidów	i pochodzenie		
Budowa i funkcje kwasów nukleinowych	• wyróżnia rodzaje kwasów nukleinowych • przedstawia znaczenie biologiczne kwasów nukleinowych • podaje zasadę komplementarności • określa lokalizację DNA i RNA w komórkach • definiuje pojęcie *replikacja DNA* • wymienia rodzaje RNA • podaje inne funkcje nukleotydów	• charakteryzuje strukturę DNA i RNA • wyjaśnia, na czym polega komplementarność zasad azotowych • porównuje DNA z RNA • wyjaśnia, na czym polega proces replikacji DNA	• charakteryzuje strukturę DNA i RNA • podaje rolę biologiczną ATP • porównuje różne rodzaje RNA	• omawia podobieństwa i różnice w strukturze DNA i RNA • wyjaśnia znaczenie DNA jako nośnika informacji genetycznej	• podaje przykłady innych nukleotydów niż nukleotydy budujące DNA i RNA • wykazuje, że ATP jest jednym z rodzajów nukleotydów i wyjaśnia jego rolę • przedstawia funkcje innych nukleotydów (NAD^+, FAD)
Rozdział 3. Komórka					
Budowa komórki eukariotycznej	• definiuje pojęcie *komórka* • wyróżnia komórki prokariotyczne i eukariotyczne • wymienia przykłady komórek prokariotycznych • wskazuje na rysunku struktury komórki eukariotycznej i podaje ich nazwy • wymienia elementy komórki eukariotycznej	• wskazuje i opisuje różnice między komórkami eukariotycznymi (roślinnymi, grzybowymi i zwierzęcymi) • podaje funkcje różnych komórek w zależności od miejsca ich występowania • rysuje wybraną komórkę eukariotyczną na podstawie obserwacji mikroskopowej • buduje model przestrzenny komórki eukariotycznej	• stosuje kryterium podziału komórek ze względu na występowanie jądra komórkowego • charakteryzuje funkcje struktur komórki eukariotycznej • porównuje komórki eukariotyczne	• na podstawie mikrofotografii rozpoznaje, wskazuje i charakteryzuje struktury komórkowe • wykazuje związek między budową organelli a ich funkcjami	• wyjaśnia, dlaczego komórki mają niewielkie rozmiary • wyjaśnia przyczyny różnic w budowie i funkcjonowaniu komórek
Budowa i znaczenie błon biologicznych	• wskazuje składniki błon biologicznych i podaje ich nazwy • wymienia właściwości błon biologicznych	• omawia model budowy błony biologicznej • wyjaśnia funkcje błon biologicznych • wyjaśnia różnice między	• omawia właściwości błon biologicznych • charakteryzuje rodzaje transportu przez błony biologiczne	• analizuje rozmieszczenie białek i lipidów w błonach biologicznych • wyjaśnia rolę i właściwości błony	• planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące wpływ roztworów o różnym stężeniu na zjawisko osmozy

	• wymienia podstawowe funkcje błon biologicznych i krótko je opisuje • wymienia rodzaje transportu przez błony (transport bierny: dyfuzja prosta i dyfuzja ułatwiona; transport czynny, endocytoza i egzocytoza) • definiuje pojęcia: *osmoza*, *dyfuzja*, *roztwór hipotoniczny*, *roztwór izotoniczny*, *roztwór hipertoniczny*	transportem biernym a transportem czynnym • odróżnia endocytozę od egzocytozy • analizuje schematy transportu substancji przez błony biologiczne • stosuje pojęcia: *roztwór hipertoniczny*, *roztwór izotoniczny* i *roztwór hipotoniczny* • konstruuje tabelę, w której porównuje rodzaje transportu przez błonę biologiczną	• omawia rolę błony komórkowej • porównuje osmozę z dyfuzją • przedstawia skutki umieszczenia komórki roślinnej oraz komórki zwierzęcej w roztworach: hipotonicznym, izotonicznym i hipertonicznym • wykazuje związek między budową błon a ich funkcjami	komórkowej w procesach osmotycznych • wykazuje związek między budową błony biologicznej a pełnionymi przez nią funkcjami • przeprowadza doświadczenie mające na celu badanie wpływu roztworów o różnym stężeniu na zjawisko osmozy w komórkach roślinnych • wyjaśnia na wybranych przykładach różnice między endocytozą a egzocytozą	• wyjaśnia, dlaczego błona biologiczna jest selektywnie przepuszczalna i omawia, znaczenie tej cechy dla komórki
Budowa i rola jądra komórkowego	• definiuje pojęcia *chromatyna* i *chromosom* • podaje budowę jądra komórkowego • wymienia funkcje jądra komórkowego • przedstawia budowę chromosomu	• identyfikuje elementy jądra komórkowego • określa skład chemiczny chromatyny • wyjaśnia funkcje poszczególnych elementów jądra komórkowego • wymienia i identyfikuje kolejne etapy upakowania DNA w jądrze komórkowym • rysuje skondensowany chromosom i wskazuje jego elementy	• charakteryzuje elementy jądra komórkowego • charakteryzuje budowę chromosomu • wyjaśnia znaczenie spiralizacji chromatyny w chromosomie • wykazuje związek między budową jądra komórkowego a jego funkcją w komórce	• wyjaśnia przyczyny różnej liczby jąder komórkowych w komórkach eukariotycznych • uzasadnia stwierdzenie, że jądro komórkowe odgrywa w komórce rolę kierowniczą	• uzasadnia znaczenie upakowania DNA w jądrze komórkowym • wyjaśnia, jakie znaczenie ma obecność porów jądrowych
Składniki cytoplazmy	• definiuje pojęcie *cytozol* • wymienia elementy mitochondrium i jego funkcje • przedstawia budowę i funkcje rybosomów • podaje funkcje cytozolu	• charakteryzuje budowę i funkcje rybosomów oraz mitochondrium • wyjaśnia funkcje cytoszkieletu • charakteryzuje budowę i funkcje siateczki	• omawia funkcje wakuoli • wyjaśnia, od czego zależą liczba i rozmieszczenie mitochondriów w komórce • wyjaśnia rolę rybosomów	•wyjaśnia różnicę między cytoplazmą a cytozolem • wyjaśnia znaczenie lizosomów dla funkcjonowania komórek organizmu człowieka, np. dla	• wykazuje zależność między aktywnością metaboliczną komórki a liczbą i budową mitochondriów • wyjaśnia związek między budową komórki a funkcją

	• wymienia składniki cytozolu • wymienia funkcje cytoszkieletu • wymienia elementy i funkcje siateczki śródplazmatycznej, wakuoli, lizosomów oraz aparatu Golgiego	śródplazmatycznej, wakuoli, lizosomów oraz aparatu Golgiego	w syntezie białek • porównuje siateczkę śródplazmatyczną szorstką z siateczką śródplazmatyczną gładką	układu odpornościowego • analizuje udział poszczególnych organelli w syntezie białek i ich transporcie poza komórkę	składników cytoszkieletu
Cykl komórkowy	• definiuje pojęcia: *cykl komórkowy*, *mitoza, interfaza* • przedstawia etapy cyklu komórkowego i podaje ich nazwy	• wyjaśnia rolę interfazy w cyklu życiowym komórki • analizuje schemat przedstawiający zmiany ilości DNA i chromosomów w poszczególnych etapach cyklu komórkowego • charakteryzuje cykl komórkowy	• wyjaśnia przebieg cyklu komórkowego • wskazuje, w jaki sposób zmienia się ilość DNA w cyklu komórkowym	• uzasadnia konieczność podwojenia ilości DNA przed podziałem komórki • określa liczbę cząsteczek DNA w komórkach różnych organizmów w poszczególnych fazach cyklu komórkowego	• interpretuje zależność między występowaniem nowotworu a zaburzonym cyklem komórkowym
Znaczenie mitozy, mejozy i apoptozy	• definiuje pojęcia *mejoza* i *apoptoza* • przedstawia istotę mitozy i mejozy • przedstawia znaczenie mitozy i mejozy w rozwoju i rozmnażaniu człowieka • wskazuje różnicę między komórką haploidalną a komórką diploidalną	• opisuje efekty mejozy • omawia na schemacie przebieg procesu apoptozy • odrozróżnia po liczbie powstających komórek mitozę od mejozy • wskazuje, który proces – mitoza czy mejoza – prowadzi do powstania gamet, uzasadnia swój wybór	• porównuje zmiany liczby chromosomów w przebiegu mitozy i mejozy • wyjaśnia, na czym polega apoptoza • przedstawia istotę różnicy między mitozą a mejozą • określa znaczenie apoptozy dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu człowieka	• wyjaśnia zmiany zawartości DNA podczas mejozy • wyjaśnia znaczenie mitozy i mejozy • wyjaśnia, dlaczego mejoza jest nazwana podziałem redukcyjnym	• argumentuje konieczności zmian zawartości DNA podczas mejozy • wyjaśnia związek między rozmnażaniem płciowym a zachodzeniem procesu mejozy • argumentuje, że proces apoptozy jest ważny dla prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka
Rozdział 4. Metabolizm					
Kierunki przemian metabolicznych	• definiuje pojęcia: *metabolizm*, *anabolizm*, *katabolizm* • przedstawia rolę biologiczną ATP	• wyjaśnia rolę biologiczną ATP • porównuje reakcje anaboliczne z reakcjami katabolicznymi	• wyjaśnia różnicę między procesami katabolicznymi a procesami anabolicznymi	• wykazuje, że procesy anaboliczne i procesy kataboliczne są ze sobą powiązane	• wyjaśnia, w jaki sposób ATP sprzęga procesy metaboliczne • uzasadnia kryteria podziału przemian metabolicznych
Budowa i działanie	• definiuje pojęcia *enzymy* i *energia aktywacji*	• charakteryzuje budowę enzymów	• wyjaśnia znaczenie kształtu centrum aktywnego enzymu	• wyjaśnia mechanizm katalizy enzymatycznej	• interpretuje wyniki doświadczenia

enzymów	• przedstawia budowę enzymów • podaje funkcje enzymów w komórce • wymienia właściwości enzymów	• omawia właściwości enzymów • przedstawia sposób działania enzymów • wymienia etapy katalizy enzymatycznej • przeprowadza doświadczenie wykazujące wpływ enzymów z ananasa na białka zawarte w żelatynie	dla przebiegu reakcji enzymatycznej • wyjaśnia mechanizm działania enzymów i ich właściwości	• rozróżnia właściwości enzymów • wyjaśnia, w jaki sposób enzymy przyspieszają przebieg reakcji chemicznej	wykazującego wpływ enzymów z ananasa na białka zawarte w żelatynie
Regulacja aktywności enzymów	• wymienia podstawowe czynniki (pH, temperatura) wpływające na szybkość reakcji enzymatycznych	• omawia wpływ temperatury, wartości pH na działanie enzymów	• wyjaśnia wpływ temperatury i wartości pH na przebieg reakcji metabolicznej • podaje wynik doświadczenia dotyczącego wpływu wysokiej temperatury na aktywność katalazy	• planuje i przeprowadza doświadczenie mające wykazać wpływ temepratury na aktywność katalazy w bulwach ziemniaka	• interpretuje i przewiduje wyniki doświadczenia dotyczącego wpływu różnych czynników na aktywność enzymów
Oddychanie komórkowe. Oddychanie tlenowe	• definiuje pojęcie *oddychanie komórkowe* • wymienia rodzaje oddychania komórkowego • zapisuje równanie oddychania tlenowego • wyróżnia substraty i produkty oddychania komórkowego • określa znaczenie oddychania komórkowego dla funkcjonowania organizmu	• przedstawia znaczenie oddychania komórkowego w pozyskiwaniu energii użytecznej biologicznie	• wskazuje substraty i produkty oddychania tlenowego • wykazuje związek między budową mitochondrium a przebiegiem procesu oddychania tlenowego	• uzasadnia, że oddychanie komórkowe ma charakter kataboliczny • przedstawia zysk energetyczny z utleniania jednej cząsteczki glukozy w trakcie oddychania tlenowego	• wykazuje związek między liczbą i budową mitochondriów a intensywnością oddychania tlenowego
Procesy beztlenowego uzyskiwania energii	• definiuje pojęcie *fermentacja* • wyróżnia substraty i produkty fermentacji mleczanowej • wymienia organizmy przeprowadzające fermentację • określa lokalizację fermentacji	• odróżnia fermentację mleczanową od fermentacji alkoholowej • przedstawia przebieg poszczególnych etapów fermentacji mleczanowej • omawia wykorzystanie fermentacji mleczanowej	• wyjaśnia przebieg fermentacji mleczanowej • porównuje zysk energetyczny w oddychaniu tlenowym z zyskiem energetycznym z fermentacji mleczanowej	• porównuje oddychanie tlenowe z fermentacją mleczanową • tworzy i omawia schemat przebiegu fermentacji mleczanowej	• wyjaśnia, dlaczego utlenianie tego samego substratu energetycznego w warunkach tlenowych dostarcza więcej energii niż w warunkach beztlenowych • wyjaśnia, dlaczego w erytrocytach zachodzi

	w komórce i ciele człowieka • podaje przykłady zastosowania fermentacji mleczanowej i alkoholowej w życiu codziennym	i alkoholowej w życiu człowieka •określa warunki przebiegu fermentacji mleczanowej			fermentacja mleczanowa, a nie oddychanie tlenowe
Inne procesy metaboliczne	• definiuje pojęcie *glikogenoliza* • wskazuje miejsce, w którym zachodzi glikogenoliza •wskazuje cukry jako główne źródło energii	•wyjaśnia, na czym polega glikogenoliza	• na podstawie analizy schematu przedstawia znaczenie glikogenolizy w przemianach energetycznych	• określa warunki i potrzebę zachodzenia glikogenolizy w organizmie człowieka	• na podstawie schematu określa związek między przemianami glikogenu a oddychaniem tlenowym

Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny z biologii dla klasy drugiej szkoły ponadpodstawowej dla zakresu podstawowego od 1 września 2025r. do podręcznika Nowa Biologia na czasie 2 ZP

Temat	**Poziom wymagań**				
	ocena dopuszczająca	**ocena dostateczna**	**ocena dobra**	**ocena bardzo dobra**	**ocena celująca**
Rozdział 1. Organizm człowieka jako funkcjonalna całość					
Hierarchiczna budowa organizmu człowieka	*Uczeń:* • przedstawia hierarchiczną budowę organizmu • definiuje pojęcia: *komórka*, *tkanka*, *narząd*, *układ narządów*, *organizm* • wymienia nazwy układów narządów • rozpoznaje na ilustracjach poszczególne elementy organizmu • wymienia główne funkcje poszczególnych układów narządów • definiuje pojęcie *homeostaza* • wymienia parametry istotne w utrzymywaniu	*Uczeń:* • omawia główne funkcje poszczególnych układów narządów • przedstawia podstawowe powiązania funkcjonalne między narządami w obrębie poszczególnych układów • przedstawia podstawowe powiązania funkcjonalne między układami narządów w obrębie organizmu • charakteryzuje poszczególne układy narządów	*Uczeń:* • wykazuje związek budowy narządów z pełnionymi przez nie funkcjami • przedstawia powiązania funkcjonalne między narządami w obrębie poszczególnych układów • przedstawia powiązania funkcjonalne między układami narządów w obrębie organizmu • wyjaśnia mechanizm warunkujący homeostazę	*Uczeń:* • dowodzi, że ciało człowieka stanowi wielopoziomową strukturę • podaje na podstawie różnych źródeł wiedzy przykłady narządów współpracujących ze sobą i wyjaśnia, na czym polega ich współpraca	*Uczeń:* • przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że między narządami w obrębie poszczególnych układów istnieją powiązania funkcjonalne

	homeostazy				
Tkanki: nabłonkowa, mięśniowa i nerwowa	*Uczeń:* • klasyfikuje tkanki zwierzęce • przedstawia budowę i rolę tkanek: nabłonkowej, mięśniowej i nerwowej • rozpoznaje na schematach tkanki: nabłonkową, mięśniową i nerwową	*Uczeń:* • rozpoznaje tkanki: nabłonkową, mięśniową, nerwową podczas obserwacji preparatów pod mikroskopem, na schematach, mikrofotografiach przedstawiających obraz spod mikroskopu oraz na podstawie opisu • klasyfikuje tkanki nabłonkowe na podstawie kształtu i liczby warstw komórek oraz pełnionych funkcji • charakteryzuje tkankę mięśniową: przedstawia jej rodzaje, budowę, sposób funkcjonowania • charakteryzuje tkankę nerwową	*Uczeń:* • wykonuje schematyczne rysunki tkanek zwierzęcych • charakteryzuje nabłonki pod względem budowy, roli i miejsca występowania • porównuje tkankę mięśniową gładką z tkanką poprzecznie prążkowaną serca oraz tkanką poprzecznie prążkowaną szkieletową pod względem budowy i sposobu funkcjonowania • wskazuje różnice między tkankami: nerwową, mięśniową i nabłonkową • dostrzega oraz omawia podobieństwa i różnice między neuronami a komórkami glejowymi	*Uczeń:* • wykazuje związek między budową tkanek a pełnionymi przez nie funkcjami • rozpoznaje na podstawie obserwacji mikroskopowych tkanki: nabłonkową, mięśniową i nerwową oraz porównuje je pod względem budowy i funkcji • uzasadnia, że istnieje korelacja między funkcjonowaniem neuronów a funkcjonowaniem komórek glejowych	*Uczeń:* • ustala, które elementy tkanek: nabłonkowej, mięśniowej i nerwowej świadczą o ich przystosowaniu do pełnionych funkcji, oraz potwierdza swoje zdanie argumentami
Tkanka łączna	*Uczeń:* • przedstawia budowę i rolę tkanki łącznej • wymienia przykłady występowania tkanki łącznej w ciele człowieka • wymienia nazwy rodzajów tkanki łącznej • omawia budowę tkanki chrzęstnej i tkanki kostnej • rozpoznaje na schematach tkankę łączną właściwą, tkankę tłuszczową, tkankę kostną, tkankę chrzęstną • wymienia składniki krwi	*Uczeń:* • podaje kryteria podziału tkanki łącznej • charakteryzuje tkankę łączną z uwzględnieniem kryteriów jej podziału • rozpoznaje tkanki łączne podczas obserwacji preparatów pod mikroskopem, na schematach, mikrofotografiach przedstawiających obraz spod mikroskopu oraz na podstawie opisu	*Uczeń:* • charakteryzuje tkanki łączne pod względem budowy, roli i występowania • określa, z których tkanek łącznych są zbudowane narządy występujące w organizmie człowieka	*Uczeń:* • porównuje rodzaje tkanki łącznej • wykazuje związek między budową danego rodzaju tkanki łącznej a pełnioną przez tą tkankę funkcją • charakteryzuje rodzaje tkanki łącznej płynnej • uzasadnia podział tkanki łącznej płynnej według określonych kryteriów	*Uczeń:* • ustala, które elementy tkanki łącznej świadczą o jej przystosowaniu do pełnionej funkcji, oraz potwierdza swoje zdanie argumentami

Rozdział 2. Skóra – powłoka ciała					
Budowa i funkcje skóry	*Uczeń:* • wymienia nazwy warstw skóry • podaje nazwy elementów skóry • wymienia funkcje skóry • wymienia nazwy wytworów naskórka	*Uczeń:* • opisuje funkcje skóry • charakteryzuje gruczoły skóry • przedstawia znaczenie skóry w termoregulacji • wskazuje na rolę skóry w termoregulacji	*Uczeń:* • opisuje funkcje poszczególnych wytworów naskórka • opisuje zależność między budową a funkcjami skóry • analizuje rolę skóry jako narządu zmysłu	*Uczeń:* • wykazuje związek między budową a funkcjami skóry • porównuje poszczególne warstwy skóry pod względem budowy i funkcji	*Uczeń:* • wyjaśnia mechanizm syntezy witaminy D_3 • wyjaśnia, dlaczego osoby mieszkające na stałe w Polsce są narażone na niedobory witaminy D_3
Choroby i higiena skóry	*Uczeń:* • wymienia przykłady chorób skóry • wymienia czynniki chorobotwórcze będące przyczynami wybranych chorób skóry • przedstawia zasady profilaktyki wybranych chorób skóry	*Uczeń:* • wyjaśnia, dlaczego należy dbać o skórę • wymienia zasady higieny skóry • klasyfikuje i charakteryzuje wybrane choroby skóry	*Uczeń:* • wyjaśnia, czym są alergie skórne, grzybice i oparzenia • omawia zaburzenia funkcjonowania gruczołów łojowych • omawia przyczyny zachorowań na czerniaka, a także diagnostykę, sposób leczenia i profilaktykę tej choroby	*Uczeń:* • ocenia wpływ nadmiaru promieniowania UV na skórę • uzasadnia stwierdzenie, że czerniak jest groźną chorobą współczesnego świata	*Uczeń:* • wyjaśnia, na czym polega fotostarzenie się skóry • analizuje i przedstawia na podstawie literatury uzupełniającej wpływ stresu oraz ilości snu na prawidłowe funkcjonowanie skóry
Rozdział 3. Układ ruchu					
Ogólna budowa i funkcje szkieletu	*Uczeń:* • rozróżnia część czynną i część bierną aparatu ruchu • wymienia funkcje szkieletu • podaje nazwy głównych kości tworzących szkielet człowieka	*Uczeń:* • rozpoznaje elementy szkieletu osiowego i szkieletu kończyn • opisuje budowę kości długiej	*Uczeń:* • wyjaśnia związek między budową kości a jej właściwościami mechanicznymi • porównuje tkankę kostną z tkanką chrzęstną	*Uczeń:* • wymienia czynniki wpływające na przebudowę kości • określa, które właściwości kości wynikają z ich budowy tkankowej • wykazuje związek między budową kości a pełnionymi przez nie funkcjami	*Uczeń:* • wyjaśnia, dlaczego szkielet człowieka jest zbudowany przede wszystkim z tkanki kostnej
Rodzaje połączeń kości	*Uczeń:* • wymienia rodzaje połączeń ścisłych i ruchomych kości • wymienia rodzaje stawów • wskazuje na schemacie	*Uczeń:* • identyfikuje typy połączeń kości na schemacie przedstawiającym szkielet i podaje przykłady tych połączeń	*Uczeń:* • charakteryzuje połączenia kości • rozpoznaje rodzaje stawów • omawia funkcje poszczególnych elementów	*Uczeń:* • klasyfikuje stawy ze względu na zakres wykonywanych ruchów i kształt powierzchni stawowych • porównuje stawy pod	*Uczeń:* • porównuje zakres ruchów, który można wykonywać w obrębie stawów: biodrowego, barkowego, kolanowego

	elementy stawu	• przedstawia rodzaje połączeń ścisłych • omawia budowę stawu	stawu	względem zakresu wykonywanych ruchów i kształtu powierzchni stawowych	i obrotowego i wyjaśnia zaobserwowane różnice, odwołując się do budowy tych stawów
Szkielet osiowy i szkielet kończyn	*Uczeń:* • wymienia nazwy elementów szkieletu osiowego i podaje ich funkcje • wymienia nazwy kości budujących klatkę piersiową • dzieli kości czaszki na te, które tworzą mózgoczaszkę, i na te, z których składa się twarzoczaszka • podaje nazwy odcinków kręgosłupa • wymienia nazwy kości obręczy barkowej i obręczy miednicznej • wymienia nazwy kości kończyny górnej wolnej i kończyny dolnej wolnej • podaje nazwy krzywizn kręgosłupa • określa rolę krzywizn kręgosłupa	*Uczeń:* • rozpoznaje na schemacie kości mózgoczaszki i twarzoczaszki • rozpoznaje na schemacie kości klatki piersiowej • rozróżnia i charakteryzuje odcinki kręgosłupa • wyjaśnia znaczenie naturalnych krzywizn kręgosłupa i wskazuje na schemacie, w których miejscach się one znajdują • rozpoznaje na schemacie kości obręczy barkowej i obręczy miedniczej • rozpoznaje na schemacie kości kończyny górnej wolnej i kończyny dolnej wolnej	*Uczeń:* • charakteryzuje funkcje szkieletu osiowego • wyjaśnia związek między budową a funkcjami czaszki • wskazuje różnice między budową oraz funkcjami twarzoczaszki i mózgoczaszki • porównuje budowę kończyny górnej z budową kończyny dolnej • wykazuje związek budowy odcinków kręgosłupa z pełnionymi przez nie funkcjami • wykazuje związek budowy kończyn z pełnionymi przez nie funkcjami	*Uczeń:* • omawia rolę chrząstek w budowie klatki piersiowej • rozpoznaje na schemacie i porównuje kręgi znajdujące się w różnych odcinkach kręgosłupa • rozpoznaje na schemacie oraz klasyfikuje i charakteryzuje poszczególne rodzaje żeber • wyjaśnia znaczenie zatok	*Uczeń:* • przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że występowanie wielu mniejszych kości jest korzystniejsze dla organizmu niż występowanie kilku kości dużych i długich • wyjaśnia znaczenie różnic w budowie miednicy u kobiet i u mężczyzn
Budowa i funkcjonowanie mięśni szkieletowych	*Uczeń:* • podaje nazwy niektórych mięśni • wymienia funkcje mięśni • przedstawia ogólną budowę mięśnia szkieletowego • przedstawia antagonistyczne działanie mięśni	*Uczeń:* • rozpoznaje najważniejsze mięśnie szkieletowe • wskazuje, że brzusiec zbudowany jest z włókien mięśniowych • określa funkcje mięśni szkieletowych wynikające z ich położenia	*Uczeń:* • omawia warunki prawidłowej pracy mięśni • omawia współdziałania mięśni z kośćmi w wykonywaniu ruchów	*Uczeń:* • klasyfikuje mięśnie ze względu na wykonywane czynności • wyjaśnia, na czym polega antagonistyczne działanie mięśni	*Uczeń:* • uzasadnia, że mięśnie szkieletowe mają budowę hierarchiczną
Higiena i choroby układu ruchu	*Uczeń:* • wymienia składniki	*Uczeń:* • rozróżnia urazy mechaniczne	*Uczeń:* • omawia przyczyny i skutki	*Uczeń:* • omawia sposoby	*Uczeń:* • wyjaśnia, w jaki sposób

	pokarmowe, które mają pozytywny wpływ na stan układu ruchu • dostrzega znaczenie utrzymywania prawidłowej postawy ciała • rozpoznaje wady postawy na schematach lub na podstawie opisu • wymienia przyczyny powstawania wad postawy • przedstawia przyczyny płaskostopia • wymienia podstawowe urazy mechaniczne układu ruchu • wymienia choroby układu ruchu • definiuje pojęcie *doping*	szkieletu • wymienia cechy prawidłowej postawy ciała • charakteryzuje choroby układu ruchu • wykazuje, że codzienna aktywność fizyczna wpływa korzystnie na układ ruchu • wymienia składniki diety niezbędne do prawidłowego funkcjonowania układu ruchu • wyjaśnia, kiedy warto stosować suplementy diety • przedstawia metody zapobiegania wadom postawy • dowodzi korzystnego wpływu ćwiczeń fizycznych na zdrowie	wad kręgosłupa • omawia przyczyny i skutki płaskostopia • omawia przyczyny oraz sposoby diagnozowania i leczenia osteoporozy • wyjaśnia wpływ dopingu na organizm człowieka • wykazuje, że długotrwałe przebywanie w pozycji siedzącej jest niezdrowe dla układu ruchu	zapobiegania osteoporozie • wskazuje przyczyny zmian zachodzących w układzie ruchu na skutek osteoporozy • przewiduje skutki niewłaściwego wykonywania ćwiczeń fizycznych • omawia działanie wybranych grup środków dopingujących	transfuzja krwi u sportowców może wpłynąć na uzyskiwanie przez nich lepszych wyników oraz jakie skutki zdrowotne wywołuje ten rodzaj dopingu • przedstawia argumenty przemawiające za stosowaniem manipulacji genetycznych u sportowców w celu uzyskiwania przez nich lepszych wyników oraz argumenty przeciw stosowaniu takich manipulacji
Rozkład 4. Układ pokarmowy					
Organiczne składniki pokarmowe	*Uczeń:* • wymienia nazwy składników pokarmowych • wymienia przykłady produktów spożywczych bogatych w poszczególne składniki pokarmowe • wymienia podstawowe funkcje poszczególnych składników pokarmowych • definiuje pojęcia *błonnik*, *NNKT* • podaje przykłady funkcji błonnika	*Uczeń:* • rozróżnia budulcowe i energetyczne składniki pokarmowe • omawia rolę składników pokarmowych w organizmie • podaje różnicę między białkami pełnowartościowymi a białkami niepełnowartościowym • definiuje pojęcia: *aminokwasy egzogenne*, *aminokwasy endogenne* • podaje przykłady aminokwasów endogennych	*Uczeń:* • wskazuje czynniki decydujące o wartości odżywczej pokarmów • klasyfikuje węglowodany na przyswajalne i nieprzyswajalne	*Uczeń:* • przewiduje skutki diety wegańskiej • porównuje zawartość białek w poszczególnych produktach • przewiduje skutki niedoboru inadmiaru poszczególnych składników odżywczych • wyjaśnia, że w przypadku stosowania diety bez białka zwierzęcego bardzo ważne dla zdrowia jest spożywanie urozmaiconych posiłków bogatych w białko roślinne	*Uczeń:* • wyjaśnia zależność między stosowaną dietą a zapotrzebowaniem organizmu na poszczególne składniki pokarmowe • uzasadnia znaczenie dostarczania do organizmu kwasów omega-3 i omega-6 we właściwych proporcjach

		i aminokwasów egzogennych • wyjaśnia znaczenie NNKT dla zdrowia człowieka • wymienia kryteria podziału węglowodanów • wyjaśnia znaczenie błonnika pokarmowego w diecie			
Rola witamin. Nieorganiczne składniki pokarmowe	*Uczeń:* • definiuje pojęcia: *witamina*, *hiperwitaminoza*, *hipowitaminoz*a i *awitaminoza*, *bilans wodny* • wymienia nazwy witamin rozpuszczalnych w tłuszczach i witamin rozpuszczalnych w wodzie • wymienia główne źródła witamin • wymienia podstawowe funkcje poszczególnych witamin • wymienia skutki niedoboru wybranych witamin • podaje kryteria podziału składników mineralnych • wymienia nazwy makroelementów i mikroelementów • wymienia funkcje wody w organizmie	*Uczeń:* • wyjaśnia zasady klasyfikacji i nazewnictwa witamin • wymienia nazwy pokarmów będących źródłami witamin rozpuszczalnych w tłuszczach i w wodzie • omawia funkcje witamin rozpuszczalnych w tłuszczach i w wodzie • wymienia przyczyny awitaminozy i hipowitaminozy • omawia znaczenie składników mineralnych dla organizmu • omawia znaczenie wody dla organizmu	*Uczeń:* • omawia skutki niedoboru i nadmiaru wybranych witamin w organizmie człowieka • omawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów • omawia objawy niedoboru wybranych makroelementów i mikroelementów • wyjaśnia, na czym polega mechanizm regulacji bilansu wodnego człowieka	*Uczeń:* • wyjaśnia, dlaczego dodawanie tłuszczów (oliwy lub oleju) do warzyw ma wpływ na przyswajalność witamin	*Uczeń:* • analizuje zależności między uwodnieniem organizmu a tempem metabolizmu • określa na podstawie literatury zdrowotne konsekwencje spożywania nadmiernej ilości soli kuchennej • uzasadnia związek między właściwościami a funkcjami wody
Budowa i funkcje układu pokarmowego	*Uczeń:* • wyróżnia w układzie pokarmowym przewód pokarmowy i gruczoły trawienne • wymienia nazwy odcinków	*Uczeń:* • wyjaśnia, na czym polega trawienie pokarmów • wyjaśnia rolę języka i gardła w połykaniu pokarmu	*Uczeń:* • wyjaśnia rolę żółci w trawieniu tłuszczów • omawia działanie enzymów trzustkowych i enzymów jelitowych	*Uczeń:* • omawia mechanizm połykania pokarmu • charakteryzuje funkcje gruczołów błony śluzowej żołądka	*Uczeń:* • porównuje skład i rolę wydzielin produkowanych przez ślinianki, wątrobę i trzustkę

	przewodu pokarmowego i gruczołów trawiennych • podaje funkcje jamy ustnej, gardła, przełyku, żołądka i jelit • przedstawia znaczenie ruchów perystaltycznych • podaje funkcje żołądka i dwunastnicy • podaje funkcje ślinianek, wątroby i trzustki • przedstawia funkcje jelita cienkiego i jelita grubego • przedstawia funkcje kosmków jelitowych • wskazuje miejsca wchłaniania pokarmu	• wyjaśnia, jaką rolę odgrywa ślina wydzielana przez ślinianki • omawia funkcje wątroby i trzustki w trawieniu pokarmów • wyjaśnia funkcje kosmków jelitowych • omawia funkcje jelita grubego • przedstawia wpływ mikrobiomu na funkcjonowanie organizmu człowieka	• analizuje mechanizm wchłaniania składników pokarmowych przez kosmki jelitowe • omawia znaczenie mikrobiomu dla prawidłowego funkcjonowania organizmu	• wyjaśnia, dlaczego występowanie mikrobiomu ma duże znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania organizmu	• wyjaśnia, dlaczego przewód pokarmowy musi mieć złożoną budowę
Procesy trawienia i wchłaniania	*Uczeń:* • definiuje pojęcia: *trawienie*, *enzymy trawienne* • wymienia najważniejsze enzymy trawienne • określa, w których miejscach przewodu pokarmowego działają enzymy trawienne, i podaje funkcje tych enzymów	*Uczeń:* • wskazuje substraty i produkty trawienia składników pokarmu • wskazuje miejsca działania enzymów trawiennych • omawia procesy trawienia zachodzące w jamie ustnej, żołądku i jelicie • wyjaśnia mechanizm wchłaniania produktów trawienia w kosmkach jelitowych	*Uczeń:* • opisuje procesy trawienia i wchłaniania cukrów, białek oraz tłuszczów • omawia przebieg doświadczenia badającego wpływ pH roztworu na trawienie skrobi przez amylazę ślinową	*Uczeń:* • charakteryzuje etapy trawienia poszczególnych składników pokarmowych w przewodzie pokarmowym • wyjaśnia, co się dzieje z wchłoniętymi produktami trawienia	*Uczeń:* • planuje i przeprowadza doświadczenie, którym można sprawdzić wpływ czynników chemicznych lub fizycznych na aktywność enzymatyczną amylazy ślinowej trawiącej skrobię oraz formułuje wnioski na podstawie uzyskanych wyników • wyjaśnia, dlaczego produkty trawienia tłuszczów są wchłaniane do naczyń limfatycznych, a nie do naczyń krwionośnych
Zasady racjonalnego odżywiania się	*Uczeń:* • definiuje pojęcie *bilans energetyczny* • podaje, jakie jest	*Uczeń:* • wyjaśnia, czym są bilans energetyczny zerowy, dodatni i ujemny	*Uczeń:* • oblicza wskaźnik BMI dla osób obu płci w różnym wieku i określa, czy te osoby	*Uczeń:* • opracowuje jednodniowy jadłospis zgodny z zasadami racjonalnego	*Uczeń:* • przedstawia pięć propozycji działań, których podjęcie pozwoliłoby zmniejszyć

	zapotrzebowanie energetyczne młodzieży w wieku 16 – 18 lat i od czego zależy • opisuje piramidę zdrowego żywienia i stylu życia • wskazuje, że wielkość porcji i proporcje składników posiłków są elementem racjonalnego odżywiania (talerz zdrowego żywienia) • wymienia podstawowe przyczyny i skutki otyłości • oblicza wskaźnik masy ciała (BMI) i porównuje uzyskane wyniki z danymi na wykresie • wymienia podstawowe zaburzenia odżywiania (bulimia, anoreksja)	• charakteryzuje zasady racjonalnego odżywiania się • przedstawia argumenty potwierdzające, że spożywanie nadmiaru soli i słodyczy jest szkodliwe dla organizmu • charakteryzuje przyczyny i skutki i profilaktykę otyłości • analizuje wpływ wysokiej i niskiej aktywności fizycznej na bilans energetyczny	mają nadwagę, czy niedowagę • analizuje piramidę zdrowego żywienia i stylu życia i przedstawia zalecenia dotyczące proporcji składników pokarmowych w spożywanych posiłkach • wyjaśnia różnice między bulimią a anoreksją	odżywiania się • przedstawia skutki otyłości u młodych osób • wykazuje czym jest równowaga energetyczna i dlaczego jest taka ważna	ryzyko wystąpienia otyłości u nastolatków
Choroby układu pokarmowego	*Uczeń:* • podaje podstawowe metody diagnozowania chorób układu pokarmowego (USG jamy brzusznej, kolonoskopię, gastroskopię) • klasyfikuje choroby układu pokarmowego na pasożytnicze, wirusowe i bakteryjne • wymienia nazwy chorób pasożytniczych i podaje nazwy pasożytów (tasiemiec, glista ludzka, owsik ludzki, włosień kręty) • wymienia bakteryjne i wirusowe choroby układu pokarmowego • podaje sposoby	*Uczeń:* • wymienia przyczyny i objawy chorób pasożytniczych układu pokarmowego • wymienia i opisuje wybrane wirusowe choroby przewodu pokarmowego, m.in. WZW typu A, B i C • wymienia nazwy innych chorób układu pokarmowego: (rak żołądka, rak jelita grubego)	*Uczeń:* • charakteryzuje podstawowe metody diagnozowania chorób układu pokarmowego • wymienia objawy chorób bakteryjnych, wirusowych i pasożytniczych oraz metody profilaktyki tych chorób	*Uczeń:* • rozpoznaje choroby układu pokarmowego na podstawie charakterystycznych objawów • omawia szczegółowo metody diagnozowania chorób układu pokarmowego: gastroskopię i kolonoskopię • dowodzi, że właściwa profilaktyka odgrywa ogromną rolę w walce z chorobami układu pokarmowego	*Uczeń:* • przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że choroby bakteryjne i wirusowe mogą mieć wpływ na powstawanie, wzrost i rozwój komórek nowotworowych układu pokarmowego

	zapobiegania chorobom układu pokarmowego				
Rozdział 5. Układ oddechowy					
Budowa i funkcjonowanie układu oddechowego	*Uczeń:* • wymienia nazwy elementów budujących układ oddechowy i wskazuje, że składa się on z dróg oddechowych oraz płuc • wymienia funkcje poszczególnych elementów układu oddechowego człowieka • lokalizuje na schematach poszczególne elementy układu oddechowego	*Uczeń:* • wyjaśnia różnicę między wymianą gazową a oddychaniem komórkowym • omawia funkcje głośni i nagłośni • omawia związek między budową a funkcją płuc • wyjaśnia związek między budową pęcherzyków płucnych a wymianą gazową	*Uczeń:* • wyjaśnia zależności między budową poszczególnych odcinków układu oddechowego a ich funkcjami	*Uczeń:* • omawia proces powstawania głosu	*Uczeń:* • wykazuje, że wymiana gazowa oraz oddychanie komórkowe umożliwiają funkcjonowanie organizmu • podaje argumenty potwierdzające duże znaczenie nagłośni podczas połykania pokarmu
Wentylacja i wymiana gazowa	*Uczeń:* • przedstawia mechanizm wentylacji płuc • definiuje pojęcie: *całkowita pojemność płuc* • porównuje skład powietrza wdychanego ze składem powietrza wydychanego • wyjaśnia znaczenie przepony i mięśni międzyżebrowych w wentylacji płuc • wymienia rodzaje wymiany gazowej i podaje, gdzie one zachodzą	*Uczeń:* • wyjaśnia, na czym polega mechanizm wentylacji płuc • porównuje mechanizm wdechu z mechanizmem wydechu • porównuje wymianę gazową zewnętrzną z wymianą gazową wewnętrzną • omawia rolę krwi w transporcie gazów oddechowych – tlenu i dwutlenku węgla	*Uczeń:* • przeprowadza doświadczenie wykazujące działanie przepony i omawia jego wyniki	*Uczeń:* • omawia transport dwutlenku węgla w organizmie człowieka	*Uczeń:* • omawia mechanizm regulacji częstości oddechów • wykazuje związek między budową hemoglobiny a jej rolą w transporcie gazów • wyjaśnia wpływ ciśnienia atmosferycznego na ciśnienie występujące w płucach człowieka gdy jest on w górach lub na dużych głębokościach
Zaburzenia funkcjonowania układu oddechowego	*Uczeń:* • wymienia zanieczyszczenia powietrza i ich źródła • wyjaśnia, w jaki sposób można chronić się przed smogiem • omawia skutki palenia tytoniu	*Uczeń:* • klasyfikuje rodzaje zanieczyszczeń powietrza i wymienia ich źródła • wyjaśnia wpływ zanieczyszczeń powietrza na układ oddechowy • wymienia źródła czadu	*Uczeń:* • wyjaśnia zależność między występowaniem chorób dróg oddechowych a stanem wdychanego powietrza • omawia wpływ czadu na organizm człowieka	*Uczeń:* • przewiduje skutki chorób układu oddechowego • omawia sposoby diagnozowania i leczenia wybranych chorób układu oddechowego	*Uczeń:* • przeprowadza pomiar objętości płuc z wykorzystaniem samodzielnie zrobionej aparatury oraz formułuje wnioski na podstawie uzyskanych wyników

	• wymienia metody diagnozowania chorób układu oddechowego • wymienia nazwy chorób układu oddechowego (nieżyt nosa, przeziębienie, grypa, angina, gruźlica płuc, rak płuc)	• wykazuje szkodliwość palenia papierosów, także elektronicznych • charakteryzuje choroby układu oddechowego • wskazuje sposoby zapobiegania chorobom układu oddechowego	• omawia sposoby zapobiegania chorobom układu oddechowego • omawia przebieg i cel badań diagnostycznych chorób układu oddechowego		• przedstawia, na podstawie różnych źródeł wiedzy, argumenty przemawiające za wyborem określonych metod diagnozowania i leczenia
Rozdział 6. Układ krążenia					
Budowa i funkcje układu krwionośnego	*Uczeń:* • wymienia funkcje układu krwionośnego • podaje nazwy elementów układu krążenia • wymienia nazwy składników krwi • wymienia typy naczyń krwionośnych	*Uczeń:* • charakteryzuje składniki krwi • porównuje elementy komórkowe krwi pod względem budowy • wymienia nazwy i funkcje składników osocza • porównuje tętnice z żyłami pod względem budowy anatomicznej i pełnionych funkcji • rozróżnia typy sieci naczyń krwionośnych • rozróżnia rodzaje naczyń krwionośnych	*Uczeń:* • klasyfikuje składniki krwi • porównuje składniki krwi pod względem pełnionych przez nie funkcji • wyjaśnia związek między budową anatomiczną i morfologiczną naczyń krwionośnych a pełnionymi przez nie funkcjami	*Uczeń:* • charakteryzuje poszczególne rodzaje leukocytów • charakteryzuje typy sieci naczyń krwionośnych	*Uczeń:* • uzasadnia związek między cechami elementów morfotycznych krwi a funkcjami pełnionymi przez te elementy • wyjaśnia rolę układu krwionośnego w utrzymywaniu homeostazy • wyjaśnia różnicę między układem wrotnym a siecią dziwną
Obieg krwi. Serce	*Uczeń:* • podaje nazwy elementów serca człowieka • określa położenie serca • wyjaśnia, na czym polega automatyzm serca • opisuje cykl pracy serca • omawia funkcje naczyń wieńcowych • odróżnia krwiobieg duży od krwiobiegu małego • wskazuje prawidłowe wartości ciśnienia krwi	*Uczeń:* • omawia przepływ krwi w obiegu płucnym i ustrojowym na podstawie schematu • podaje wartości prawidłowego tętna i ciśnienia krwi u osoby będącej w spoczynku	*Uczeń:* • rozróżnia zastawki w sercu • omawia budowę układu przewodzącego serca • porównuje obieg płucny z obiegiem ustrojowym pod względem pełnionych funkcji • interpretuje wyniki pomiarów tętna • interpretuje wyniki pomiaru ciśnienia krwi	*Uczeń:* • analizuje sposób przepływu krwi w żyłach kończyn dolnych • wyjaśnia, na czym polega automatyzm serca • omawia różnicę między wartościami ciśnienia skurczowego a wartościami ciśnienia rozkurczowego krwi • omawia sposób regulacji ciśnienia krwi	*Uczeń:* • wyjaśnia przyczynę różnicy między wartościami ciśnienia skurczowego a wartościami ciśnienia rozkurczowego krwi oraz podaje argumenty potwierdzające, że nieprawidłowe wartości ciśnienia krwi mogą zagrażać zdrowiu, a nawet życiu

	i tętna człowieka				
Układ limfatyczny	*Uczeń:* • wymienia funkcje układu limfatycznego • wymienia nazwy narządów układu limfatycznego • przedstawia budowę i funkcje naczyń limfatycznych • określa sposób powstawania i funkcje limfy	*Uczeń:* • określa funkcje narządów wchodzących w skład układu limfatycznego • charakteryzuje cechy naczyń limfatycznych	*Uczeń:* • porównuje narządy układu limfatycznego pod względem pełnionych przez nie funkcji • omawia skład limfy i jej rolę • porównuje układ krwionośny z układem limfatycznym pod względem budowy i funkcji	*Uczeń:* • ocenia znaczenie prawidłowego funkcjonowania narządów tworzących układ limfatyczny • omawia sposób powstawania limfy • podaje argumenty potwierdzające, że układ krwionośny i układ limfatyczny stanowią integralną całość • porównuje naczynia limfatyczne i żyły pod względem budowy	*Uczeń:* • wyjaśnia, na podstawie źródeł popularno-naukowych i naukowych, jakie znaczenie w utrzymywaniu homeostazy mają układ krwionośny i układ limfatyczny
Choroby układu krążenia	*Uczeń:* • wymienia sposoby zapobiegania chorobom układu krążenia • wskazuje związek między stylem życia a chorobami układu krążenia • wymienia metody diagnozowania chorób układu krążenia (EKG, pomiar ciśnienia krwi, badanie krwi) • wymienia nazwy chorób układu krążenia (nadciśnienie tętnicze, żylaki, miażdżyca, udar mózgu, choroba wieńcowa, zawał serca)	*Uczeń:* • wymienia przyczyny chorób układu krążenia • właściwie interpretuje wyniki morfologii krwi i lipidogramu • charakteryzuje metody diagnozowania chorób układu krążenia • wyjaśnia, dlaczego należy badać ciśnienie tętnicze krwi • charakteryzuje wybrane choroby układu krążenia	*Uczeń:* • przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że właściwy styl życia jest najważniejszym elementem profilaktyki chorób układu krążenia • omawia przyczyny, objawy i profilaktykę chorób układu krążenia	*Uczeń:* • rozróżnia objawy chorób układu krążenia • wyjaśnia, na czym polega niewydolność układu krążenia • analizuje wyniki pomiaru tętna i ciśnienia krwi przed i po wysiłku fizycznym	*Uczeń:* • wskazuje metody diagnozowania poszczególnych chorób układu krążenia • wyszukuje w różnych źródłach informacje na temat sposobów zapobiegania rozwojowi miażdżycy naczyń wieńcowych
Rozdział 7. Odporność organizmu					

Budowa układu odpornościowego. Rodzaje odporności	*Uczeń:* • definiuje pojęcia: *antygen*, *przeciwciało*, *infekcja*, *patogen* • wymienia funkcje układu odpornościowego • wymienia nazwy elementów układu odpornościowego • wyjaśnia, czym jest odporność • określa znaczenie przeciwciał • wymienia główne rodzaje odporności: nieswoista i swoista • wymienia trzy linie obrony organizmu • wymienia mechanizmy odporności humoralnej i komórkowej • definiuje pojęcie *pamięć immunologiczna* • wyjaśnia znaczenie szczepień ochronnych • wymienia sposoby nabierania odporności swoistej	*Uczeń:* • przedstawia rolę poszczególnych elementów układu odpornościowego • opisuje działanie barier obronnych • porównuje odporność nabytą z odpornością wrodzoną • wyjaśnia mechanizm działania odporności wrodzonej • porównuje odporność nieswoistą z odpornością swoistą • wyjaśnia, na czym polegają humoralna i komórkowa odpowiedź immunologiczna • rozróżnia rodzaje odporności swoistej • wyjaśnia, na czym polega odpowiedź immunologiczna pierwotna i odpowiedź immunologiczna wtórna	*Uczeń:* • klasyfikuje poszczególne elementy układu odpornościowego • wyjaśnia, na czym polega swoistość przeciwciał • porównuje odporność komórkową z odpornością humoralną • wyjaśnia mechanizm działania odporności nabytej • wyjaśnia znaczenie pamięci immunologicznej • porównuje pierwotną odpowiedź immunologiczną z wtórną odpowiedzią immunologiczną	*Uczeń:* • wyjaśnia, na czym polega rola poszczególnych narządów, komórek i cząsteczek w reakcji odpornościowej • określa rolę fagocytozy w reakcjach odpornościowych • wskazuje różnice dotyczące czasu uruchamiania się mechanizmów odporności humoralnej i odporności komórkowej • wyjaśnia celowość stosowania szczepionek	*Uczeń:* • porównuje limfocyty biorące udział w reakcji odpornościowej pod względem pełnionych przez nie funkcji • wyjaśnia, w jaki sposób oraz w jakich sytuacjach w organizmie tworzy się pamięć immunologiczna
Zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego	*Uczeń:* • wymienia czynniki osłabiające układ odpornościowy • wymienia nazwy chorób autoimmunologicznych • przedstawia reakcje alergiczne jako nadmierną reakcję układu odpornościowego • definiuje pojęcie *główny*	*Uczeń:* • przedstawia mechanizm reakcji alergicznej • wykazuje, że alergia jest stanem nadwrażliwości organizmu • podaje przyczyny konfliktu serologicznego w zakresie Rh • analizuje na schemacie mechanizm stosowania	*Uczeń:* • wymienia przyczyny nieprawidłowych reakcji odpornościowych • omawia znaczenie antygenów zgodności tkankowej w transplantacjach • przedstawia zasady przeszczepiania tkanek i narządów	*Uczeń:* • dowodzi, że AIDS jest chorobą układu odpornościowego • omawia znaczenie antygenów zgodności tkankowej w prawidłowym funkcjonowaniu układu odpornościowego	*Uczeń:* • wykazuje związek zgodności tkankowej z immunosupresją oraz wykazuje ich znaczenie dla transplantologii

	układ zgodności tkankowej (MHC) • przedstawia cel stosowania przeszczepów • definiuje pojęcie *immunosupresja*	immunosupresji w transplantacji szpiku kostnego • charakteryzuje przebieg zakażenia wirusem HIV • omawia profilaktykę AIDS • podaje przyczyny alergii	• wymienia zasady, których należy przestrzegać przy przeszczepach • charakteryzuje choroby autoimmunologiczne		
Rozdział 8. Układ moczowy					
Budowa i funkcjonowanie układu moczowego	*Uczeń:* • wymienia funkcje układu moczowego • wymienia nazwy zbędnych produktów przemiany materii • wskazuje na schematach elementy układu moczowego i podaje ich nazwy • podaje nazwy procesów zachodzących w nerkach podczas powstawania moczu • określa lokalizację ośrodka wydalania • podaje nazwę i miejsce powstawania i wydzielania hormonu regulującego produkcję moczu • wymienia nazwy składników moczu pierwotnego i moczu ostatecznego	*Uczeń:* • charakteryzuje narządy układu moczowego • omawia budowę anatomiczną nerki • charakteryzuje procesy zachodzące w nefronie • wymienia drogi wydalania zbędnych produktów przemiany materii • omawia proces powstawania moczu	*Uczeń:* • porównuje sposoby wydalania trzech głównych produktów metabolizmu: amoniaku, dwutlenku węgla i nadmiaru wody • omawia budowę i funkcje nefronu • porównuje procesy zachodzące w nefronie • porównuje skład i ilość moczu pierwotnego ze składem i ilością moczu ostatecznego • wyjaśnia, jaką rolę odgrywają nerki w osmoregulacji	*Uczeń:* • omawia mechanizm wydalania moczu • analizuje regulację objętości wydalanego moczu • wyjaśnia regulację hormonalną procesu tworzenia moczu • opisuje rolę ADH w utrzymaniu równowagi wodnej organizmu	*Uczeń:* • wyjaśnia regulację objętości wydalanego moczu
Choroby układu moczowego	*Uczeń:* • przedstawia badanie ogólne moczu jako jedną z najważniejszych metod diagnostycznych układu moczowego • wymienia najczęstsze choroby układu moczowego	*Uczeń:* • analizuje wyniki badania składu moczu zdrowego człowieka • wymienia cechy moczu zdrowego człowieka • omawia zasady higieny układu moczowego	*Uczeń:* • charakteryzuje najczęstsze choroby układu moczowego • ocenia znaczenie dializy • wymienia składniki moczu, które mogą wskazywać na chorobę lub uszkodzenie nerek	*Uczeń:* • rozpoznaje objawy chorób układu moczowego • wyjaśnia, jaką rolę odgrywa dializa w leczeniu chorych na niewydolność nerek	*Uczeń:* • dowodzi dużego znaczenia badań moczu w diagnostyce chorób nerek • uzasadnia na podstawie różnych źródeł, że mocz może być wykorzystywany do stawiania szybkich

	• wymienia przyczyny chorób układu moczowego • przedstawia cel stosowania dializy				diagnoz, np. potwierdzania ciąży
Rozdział 9. Układ nerwowy					
Budowa i działanie układu nerwowego	*Uczeń:* • wymienia nazwy podstawowych elementów układu nerwowego • wymienia funkcje układu nerwowego • podaje nazwy i funkcje części neuronu • podaje funkcję osłonki mielinowej • opisuje mechanizm przewodzenia impulsu nerwowego • definiuje pojęcia: *impuls nerwowy*, *polaryzacja*, *depolaryzacja*, *repolaryzacja* • wymienia przykłady neuroprzekaźników	*Uczeń:* • omawia ogólną budowę układu nerwowego • porównuje dendryty z aksonem • rozróżnia neurony pod względem funkcjonalnym (neurony czuciowe, neurony ruchowe, neurony pośredniczące) • charakteryzuje budowę i działanie synapsy chemicznej • opisuje sposób przekazywania impulsu nerwowego przez neurony • definiuje pojęcia: *potencjał spoczynkowy*, *potencjał czynnościowy*	*Uczeń:* • charakteryzuje elementy neuronu i omawia ich funkcje • odróżnia potencjał spoczynkowy od potencjału czynnościowego • omawia proces przekazywania impulsów nerwowych między komórkami • omawia rolę neuroprzekaźników pobudzających i neuroprzekaźników hamujących	*Uczeń:* • klasyfikuje i opisuje neuroprzekaźniki • wyjaśnia, na czym polegają procesy: polaryzacja, depolaryzacja i repolaryzacja	*Uczeń:* • wyjaśnia funkcjonowanie synapsy chemicznej
Ośrodkowy układ nerwowy	*Uczeń:* • podaje nazwy elementów ośrodkowego układu nerwowego • wymienia funkcje mózgowia • wymienia nazwy płatów mózgowych i wskazuje na schemacie ich położenie • przedstawia budowę i rolę rdzenia kręgowego na podstawie schematu	*Uczeń:* • omawia budowę ośrodkowego układu nerwowego • omawia rolę poszczególnych części mózgowia • rozróżnia płaty w korze mózgowej • charakteryzuje budowę i funkcję rdzenia kręgowego • porównuje położenie istoty szarej z położeniem istoty białej w mózgowiu i rdzeniu kręgowym	*Uczeń:* • wykazuje, że mózg jest częścią mózgowia • charakteryzuje poszczególne części mózgowia	*Uczeń:* • porównuje mózg i rdzeń kręgowy pod względem budowy i pełnionych funkcji • na podstawie zdobytych informacji ocenia opinię, że mózg się nie regeneruje i swoją wypowiedź uzasadnia	*Uczeń:* • wyjaśnia na podstawie literatury popularnonaukowej, dlaczego istota szara i istota biała są umiejscowione w mózgu i w rdzeniu kręgowym w „odwrotny” sposób • weryfikuje na podstawie danych z czasopism popularnonaukowych prawdziwość stwierdzenia,

		• omawia funkcje móżdżku			że mózg wykorzystuje tylko 10% swoich możliwości
Obwodowy układ nerwowy	*Uczeń:* • przedstawia budowę obwodowego układu nerwowego • przedstawia funkcje obwodowego układu nerwowego • definiuje pojęcia: *łuk odruchowy*, *odruch* • wymienia rodzaje nerwów wyróżnione ze względu na kierunek przewodzenia informacji (nerwy ruchowe, nerwy czuciowe, nerwy mieszane) • wymienia nazwy elementów łuku odruchowego • definiuje pojęcia: *odruchy bezwarunkowe*, *odruchy warunkowe* • przedstawia przykłady odruchów warunkowych i odruchów bezwarunkowych	*Uczeń:* • omawia budowę nerwu • przedstawia rolę nerwów czuciowych, nerwów ruchowych i nerwów mieszanych • rozróżnia nerwy czaszkowe i nerwy rdzeniowe • charakteryzuje elementy łuku odruchowego • opisuje przebieg reakcji odruchowej na podstawie schematu	*Uczeń:* • analizuje przebieg reakcji odruchowej • porównuje odruchy warunkowe z odruchami bezwarunkowymi • dzieli przykładowe odruchy na warunkowe i bezwarunkowe • opisuje drogę, którą pokonuje impuls w łuku odruchowym w dowolnej sytuacji, np. po ukłuciu palca igłą • wyjaśnia, w jaki sposób można wyrobić w sobie odruch uczenia się	*Uczeń:* • wyjaśnia, w jaki sposób powstaje odruch warunkowy • dowodzi znaczenia odruchów warunkowych w uczeniu się	*Uczeń:* • planuje przebieg doświadczenia, którego celem będzie nauczenie psa, aby spał na swoim legowisku, a nie w łóżku dziecka • podaje przykłady odruchów bezwarunkowych oraz wyjaśnia, jakie mają one znaczenie dla funkcjonowania człowieka • wykazuje, że powstanie odruchu warunkowego wymaga skojarzenia bodźca obojętnego z bodźcem kluczowym wywołującym odruch bezwarunkowy
Autonomiczny układ nerwowy	*Uczeń:* • klasyfikuje części układu nerwowego pod względem funkcjonalnym • wymienia funkcje układu autonomicznego • podaje przykłady sytuacji, w których działa układ współczulny, oraz przykłady sytuacji, w których działa układ przywspółczulny	*Uczeń:* • rozróżnia somatyczny i autonomiczny układ nerwowy • omawia funkcje układu autonomicznego • wyjaśnia, jakie znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania organizmu ma antagonistyczne działanie części współczulnej i części przywspółczulnej	*Uczeń:* • porównuje część współczulną autonomicznego układu nerwowego z częścią przywspółczulną tego układu pod względem funkcji • przedstawia rolę autonomicznego układu nerwowego w utrzymywaniu homeostazy	*Uczeń:* • wykazuje antagonizm czynnościowy części współczulnej i części przywspółczulnej układu autonomicznego	*Uczeń:* • ocenia aktywność części współczulnej i części przywspółczulnej w nietypowych sytuacjach oraz uzasadnia swoją ocenę • wyjaśnia, dlaczego po stresującym wydarzeniu, np. egzaminie, nie ma się ochoty na spożywanie posiłku

Higiena i choroby układu nerwowego	*Uczeń:* • podaje zasady higieny układu nerwowego • przedstawia znaczenie snu dla organizmu • definiuje pojęcie *uzależnienie* • wymienia konsekwencje uzależnienia się od substancji psychoaktywnych, w tym dopalaczy • przedstawia wybrane choroby układu nerwowego (chorobę Alzheimera, chorobę Parkinsona, depresję) • wymienia podstawowe metody diagnozowania chorób układu nerwowego (elektroencefalografia, tomografia komputerowa, magnetyczny rezonans jądrowy)	*Uczeń:* • podaje sposoby zmniejszania ryzyka powstawania uzależnień • ocenia znaczenie snu dla prawidłowego funkcjonowania organizmu • wyjaśnia znaczenie wczesnej diagnostyki w ograniczaniu społecznych skutków chorób układu nerwowego	*Uczeń:* • omawia metody diagnozowania chorób układu nerwowego • wyjaśnia, na czym polega mechanizm powstawania uzależnienia • dowodzi, że uzależnienie to choroba układu nerwowego • charakteryzuje przyczyny i objawy wybranych chorób układu nerwowego	*Uczeń:* • przedstawia profilaktykę wybranych chorób układu nerwowego • ocenia na podstawie zdobytych informacji słuszność stwierdzenia, że telefony komórkowe mają negatywny wpływ na funkcjonowanie układu nerwowego	*Uczeń:* • wyszukuje w literaturze informacje na temat czynników ryzyka wystąpienia depresji u człowieka • wyjaśnia, że uzależnienie jest chorobą związaną ze zwiększeniem poziomu dopaminy w tzw. układzie nagrody, i omawia wpływ uzależnień na organizm
Rozdział 10. Narządy zmysłów					
Budowa i działanie narządu wzroku	*Uczeń:* • wymienia rodzaje receptorów • definiuje pojęcia: *receptor*, *adaptacja oka*, *akomodacja oka* • wymienia elementy oka • wymienia elementy gałki ocznej • określa funkcje poszczególnych elementów narządu wzroku • wymienia nazwy wad wzroku	*Uczeń:* • charakteryzuje poszczególne receptory • na podstawie rysunku wymienia funkcje oka • omawia budowę anatomiczną gałki ocznej • przedstawia drogę, którą pokonuje światło w gałce ocznej • wymienia cechy obrazu powstającego na siatkówce • wyjaśnia, na czym polega	*Uczeń:* • wskazuje kryterium podziału receptorów • omawia funkcje elementów gałki ocznej • wyjaśnia, dlaczego człowiek może widzieć przestrzennie • porównuje funkcję pręcików z funkcją czopków • charakteryzuje wady wzroku i sposoby ich korekcji • uzasadnia, że właściwa dieta, właściwe oświetlenie, unikanie zanieczyszczeń	*Uczeń:* • uzasadnia znaczenie widzenia dwuocznego • wskazuje i wyjaśnia różnice między akomodacją a adaptacją oka	*Uczeń:* • przedstawia mechanizm powstawania obrazu • wyszukuje w dostępnych źródłach informacje dotyczące produktów spożywczych, które powinny być spożywane przez osoby pracujące przez długi czas przy monitorach i uzasadnia swój wybór

	• wskazuje podstawowe zasady higieny wzroku	akomodacja oka • wymienia przyczyny wad wzroku • omawia sposoby korygowania wad wzroku	pyłowych oraz inne czynniki mają istotny wpływ dla utrzymywania oczu w dobrej kondycji		
Ucho – narząd zmysłu słuchu i zmysłu równowagi	*Uczeń:* • wymienia nazwy elementów ucha • przedstawia drogę, którą pokonuje dźwięk w uchu • przedstawia budowę narządu równowagi • określa podstawowe funkcje elementów narządu zmysłu słuchu i zmysłu równowagi • wymienia negatywne skutki hałasu na funkcjonowanie organizmu • przedstawia zasady dbałości o narząd słuchu i równowagi	*Uczeń:* • opisuje elementy ucha • charakteryzuje budowę i funkcję narządu równowagi • dowodzi szkodliwości hałasu dla zdrowia • rozróżnia na rysunku ucho zewnętrzne, ucho środkowe i ucho wewnętrzne • opisuje drogę fal dźwiękowych i impulsu nerwowego prowadzącą do powstania wrażeń słuchowych	*Uczeń:* • charakteryzuje elementy ucha pod względem budowy i pełnionych funkcji • omawia mechanizm powstawania wrażeń słuchowych • wyjaśnia, dlaczego człowiek może słyszeć • omawia sposób działania narządu równowagi • wyjaśnia zasadę działania narządu równowagi	*Uczeń:* • wykazuje, że receptory słuchu i równowagi są mechanoreceptora-mi • określa zakres częstotliwości dźwięku, na który reaguje ludzkie ucho • wyjaśnia, w jaki sposób trąbka słuchowa wyrównuje ciśnienie po obu stronach błony bębenkowej	*Uczeń:* • wyjaśnia, w jaki sposób działa narząd równowagi, gdy człowiek się pochyla i gdy wykonuje ruchy obrotowe • wyjaśnia, w jaki sposób narząd równowagi reaguje w nietypowych sytuacjach
Narządy smaku oraz węchu	*Uczeń:* • przedstawia budowę narządu smaku • przedstawia podstawowe funkcje narządu smaku • wymienia nazwy pięciu podstawowych smaków odczuwanych przez człowieka • przedstawia budowę narządu węchu • wymienia funkcje narządu węchu	*Uczeń:* • wyjaśnia biologiczne znaczenie zmysłów smaku i węchu • charakteryzuje budowę narządów smaku i węchu • wyjaśnia znaczenie adaptacyjne narządu węchu	*Uczeń:* • wyjaśnia, w jaki sposób powstają wrażenia smakowe i zapachowe • omawia budowę narządów smaku i węchu • opisuje mechanizm powstawania wrażeń węchowych i smakowych • wykazuje znaczenie zmysłów węchu i smaku w ochronie organizmu przed zagrożeniami, np. przed zatruciem drogą oddechową lub drogą pokarmową	*Uczeń:* • wykazuje związek między budową narządów smaku i węchu a ich funkcjami • dowodzi, że komórki zmysłowe występujące w narządach smaku i węchu należą do chemoreceptorów	*Uczeń:* • planuje i przeprowadza doświadczenie dotyczące współdziałania narządu smaku z narządem węchu z wykorzystaniem np. musów owocowo-warzywnych oraz formułuje wnioski na podstawie uzyskanych wyników obserwacji
Rozdział 11. Układ hormonalny					

Budowa i rola układu hormonalnego	*Uczeń:* • przedstawia budowę układu hormonalnego • określa położenie gruczołów dokrewnych • definiuje pojęcia: *hormon*, *gruczoł dokrewny* • wymienia gruczoły dokrewne • wymienia nazwy hormonów wydzielanych przez poszczególne gruczoły dokrewne	*Uczeń:* • przedstawia rolę poszczególnych hormonów	*Uczeń:* • przedstawia różnicę w sposobie działania między gruczołem zewnątrzwydzielniczym a gruczołem wewnątrzwydzielniczym • klasyfikuje hormony ze względu na ich działanie	*Uczeń:* • przyporządkowuje hormony do odpowiednich gruczołów na podstawie przedstawionych funkcji • charakteryzuje rolę różnych hormonów w regulacji tempa metabolizmu i w regulacji wzrostu	*Uczeń:* • dowodzi współdziałania różnych hormonów w regulacji tempa metabolizmu i w regulacji wzrostu organizmu • wyjaśnia na podstawie literatury, w jaki sposób współdziałanie hormonów wpływa na utrzymywanie homeostazy
Regulacja wydzielania hormonów	*Uczeń:* • wyjaśnia pojęcie *ujemne sprzężenie zwrotne* • przedstawia na podstawie schematu antagonistyczne działanie hormonów	*Uczeń:* • wyjaśnia, na czym polega antagonistyczne działanie insuliny i glukagonu • omawia mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego na przykładzie regulacji pracy tarczycy	*Uczeń:* • porównuje działanie układu hormonalnego z działaniem układu nerwowego	*Uczeń:* • dowodzi zasadności kontrolowania poziomu glukozy we krwi	*Uczeń:* • dowodzi istnienia związku między układem dokrewnym a układem nerwowym oraz wyjaśnia rolę tych układów w utrzymywaniu homeostazy • wykazuje, że poziom glukozy we krwi musi podlegać regulacji
Nadczynność i niedoczynność tarczycy. Stres	*Uczeń:* • definiuje pojęcia: *nadczynność gruczołu*, *niedoczynność gruczołu* • wymienia różne typy stresorów • podaje sposoby radzenia sobie ze stresem	*Uczeń:* • przedstawia objawy nadczynności i niedoczynności tarczycy • proponuje inne niż wymienione w podręczniku sposoby radzenia sobie ze stresem	*Uczeń:* • charakteryzuje przebieg reakcji stresowej • przedstawia argumenty przemawiające za tym, że stres może być „dobry” i na to, że stres może być „zły”	*Uczeń:* • wyjaśnia, jaką rolę odgrywa podwzgórze w reakcji stresowej • porównuje stres krótkotrwały ze stresem długotrwałym	*Uczeń:* • wyjaśnia na podstawie różnych źródeł informacji zmiany, które zachodzą w organizmie podczas krótkotrwałego i długotrwałego stresu
Rozdział 12. Rozmnażanie i rozwój człowieka					

Budowa i funkcje męskich narządów rozrodczych	*Uczeń:* • wymienia pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowe męskie cechy płciowe • wymienia nazwy elementów męskiego układu rozrodczego • wymienia funkcje męskich narządów płciowych • przedstawia funkcje jąder • przedstawia budowę plemnika • podaje, co to jest sperma	*Uczeń:* • charakteryzuje budowę i funkcje męskich narządów rozrodczych • rozpoznaje na schemacie elementy męskiego układu rozrodczego • omawia budowę plemnika	*Uczeń:* • omawia budowę poszczególnych elementów męskiego układu rozrodczego • określa funkcje elementów plemnika • określa rolę spermy	*Uczeń:* • wyjaśnia znaczenie budowy i funkcji prącia w dostarczaniu plemników do organizmu kobiety • wyjaśnia, dlaczego jądra są zarówno gonadami, jak i narządami wydzielania wewnętrznego	*Uczeń:* • uzasadnia związek między budową męskich narządów płciowych a ich funkcją
Budowa i funkcje żeńskich narządów rozrodczych	*Uczeń:* • wymienia pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowe żeńskie cechy płciowe • wymienia nazwy elementów budujących żeński układ rozrodczy • wymienia funkcje żeńskich narządów płciowych • definiuje pojęcie: *cykl menstruacyjny* • wymienia fazy cyklu menstruacyjnego • wymienia nazwy hormonów regulujących przebieg cyklu menstruacyjnego	*Uczeń:* • charakteryzuje budowę i funkcje żeńskich narządów rozrodczych • rozróżnia zewnętrzne i wewnętrzne narządy żeńskiego układu rozrodczego • określa rolę jajników • rozpoznaje na schemacie elementy żeńskiego układu rozrodczego • wyjaśnia funkcje żeńskich hormonów przysadkowych i jajnikowych • omawia budowę i funkcję komórki jajowej	*Uczeń:* • omawia budowę poszczególnych elementów żeńskiego układu rozrodczego • wyjaśnia, w jaki sposób żeński układ rozrodczy jest przystosowany do ciąży i porodu • przedstawia zmiany zachodzące w błonie śluzowej macicy w czasie cyklu menstruacyjnego • określa zmiany zachodzące w jajnikach w czasie cyklu miesiączkowego	*Uczeń:* • wyjaśnia, na czym polega hormonalna regulacja cyklu miesiączkowego • opisuje zmiany, które zachodzą w jajniku i w macicy podczas poszczególnych faz cyklu menstruacyjnego • wyjaśnia potrzebę stosowania syntetycznych żeńskich hormonów płciowych w regulacji cyklu miesiączkowego	*Uczeń:* • uzasadnia związek między budową a funkcjami żeńskich narządów płciowych • wykazuje, że w przypadku zaburzeń cyklu menstruacyjnego jest konieczność stosowania syntetycznych żeńskich hormonów płciowych
Rozwój człowieka	*Uczeń:* • definiuje pojęcia: *zapłodnienie*, *implantacja* • wymienia nazwy etapów rozwoju zarodkowego i rozwoju płodowego • podaje rolę owodni • wymienia funkcje łożyska	*Uczeń:* • opisuje przebieg okresu zarodkowego i okresu płodowego • określa funkcje owodni • omawia znaczenie łożyska • ocenia znaczenie diagnostyki prenatalnej	*Uczeń:* • omawia przebieg zapłodnienia • charakteryzuje etapy rozwoju zarodkowego • charakteryzuje rozwój płodowy • omawia przebieg implantacji	*Uczeń:* • omawia wędrówkę plemników w żeńskim układzie rozrodczym • omawia metody badań prenatalnych • porządkuje informacje z różnych źródeł dotyczące	*Uczeń:* • przedstawia propozycje obniżenia kosztów społecznych związanych z wydłużaniem się okresu starości • podaje argumenty przemawiające

	• wymienia zmiany zachodzące w organizmie kobiety w okresie ciąży • wymienia czynniki wpływające na przebieg ciąży • wymienia nazwy badań prenatalnych • wymienia etapy rozwoju postnatalnego	• charakteryzuje etapy rozwoju postnatalnego • wymienia skutki wydłużania się okresu starości • wymienia substancje, które są transportowane przez łożysko	zarodka • charakteryzuje budowę łożyska • ocenia znaczenie bariery, którą tworzy łożysko • przedstawia działania, dzięki którym można ograniczyć negatywne skutki wydłużania się okresu starości	stosowania właściwej diety i prowadzenia właściwego stylu życia przez kobietę w czasie ciąży oraz przedstawia je na forum klasy	za wykonywaniem badań prenatalnych
Higiena i choroby układu rozrodczego	*Uczeń:* • wymienia zasady higieny miejsc intymnych • wymienia metody diagnozowania chorób układu rozrodczego (badania cytologiczne, USG jamy brzusznej, badanie krwi, mammografia) • wymienia nazwy chorób układu rozrodczego i chorób przenoszonych drogą płciową (kiła, rzeżączka, chlamydioza, rzęsistkowica, zakażenie HPV, grzybice) • wymienia zasady zapobiegania rozprzestrzenianiu się chorób przenoszonych drogą płciową	*Uczeń:* • ocenia zagrożenia wynikające z zakażenia chorobami przenoszonymi drogą płciową • charakteryzuje metody diagnozowania chorób układu rozrodczego • przyporządkowuje chorobom układu rozrodczego źródła zakażenia • przedstawia profilaktykę raka jądra i przerostu gruczołu krokowego	*Uczeń:* • charakteryzuje wybrane choroby układu rozrodczego • przedstawia działania, które pozwalają ustrzec się przed chorobami przenoszonymi drogą płciową	*Uczeń:* • omawia metody diagnozowania i profilaktyki raka szyjki macicy • konstruuje zalecenia dotyczące przestrzegania zasad higieny okolic intymnych	*Uczeń:* • wykazuje znaczenie, jakie dla zachowania zdrowia mają regularne wizyty kobiet u ginekologa, a mężczyzn – u urologa • podaje argumenty przemawiające za przeprowadzaniem częstych badań kontrolnych, dzięki którym można wykryć chorobę nowotworową we wczesnym stadium

Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny z biologii dla klasy trzeciej szkoły ponadpodstawowej dla zakresu podstawowego od 1 września 2026r. do podręcznika Nowa Biologia na czasie 3 ZP

Temat	Poziom wymagań				
	ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
Rozdział 1. Genetyka molekularna					

Gen. Budowa i rola kwasów nukleinowych	*Uczeń:* • definiuje pojęcia: *gen*, *chromosom*, *nukleotyd, chromatyna*, *replikacja DNA* • przedstawia budowę genu organizmu eukariotycznego • podaje funkcje DNA • przedstawia budowę chromosomu • określa rolę DNA jako nośnika informacji genetycznej • wymienia rodzaje RNA • podaje rolę poszczególnych rodzajów RNA • opisuje strukturę przestrzenną cząsteczki DNA	*Uczeń:* • wyjaśnia, na czym polega komplementarność zasad azotowych w cząsteczce DNA • określa sekwencję nukleotydów w jednej nici DNA na podstawie znanej sekwencji nukleotydów w drugiej nici • charakteryzuje strukturę RNA • przedstawia istotę procesu replikacji DNA • charakteryzuje strukturę nukleotydu DNA i RNA • definiuje pojęcia: *ekson*, *intron* • wyjaśnia znaczenie biologiczne kwasów nukleinowych	*Uczeń:* • oblicza procentowy skład nukleotydów w danym fragmencie DNA, posługując się zasadą komplementarności • opisuje organizację materiału genetycznego w jądrze komórkowym • wykazuje znaczenie polimerazy DNA w procesie replikacji • porównuje strukturę i funkcje DNA z budową i funkcjami RNA	*Uczeń:* • omawia przebieg replikacji DNA • charakteryzuje etapy upakowania DNA w jądrze komórkowym • wykazuje związek między genami a cechami organizmu • wyjaśnia sposób łączenia się nukleotydów w DNA	*Uczeń:* • wykazuje rolę replikacji w zachowaniu niezmienionej informacji genetycznej • uzasadnia konieczność zachodzenia replikacji DNA przed podziałem komórki • wykazuje znaczenie poprawności kopiowania DNA podczas replikacji DNA
Kod genetyczny	*Uczeń:* • definiuje pojęcia: *kod genetyczny*, *kodon*, *nić matrycowa DNA*, *nić kodująca DNA* • wymienia cechy kodu genetycznego • wyjaśnia znaczenie kodonu START i kodonu STOP	*Uczeń:* • charakteryzuje cechy kodu genetycznego • analizuje tabelę kodu genetycznego • wyjaśnia w jaki sposób odczytywany jest kod genetyczny • określa sekwencję aminokwasów w białku na podstawie sekwencji nukleotydów w DNA	*Uczeń:* • wyjaśnia różnice między kodem genetycznym a informacją genetyczną • określa sekwencję nukleotydów mRNA na podstawie łańcucha aminokwasów	*Uczeń:* • wyjaśnia zasadę kodowania informacji genetycznej przez kolejne trójki nukleotydów DNA • na podstawie tabeli kodu genetycznego tworzy przykładowy fragment mRNA, który koduje przedstawiony łańcuch aminokwasów	*Uczeń:* • oblicza liczbę nukleotydów i kodonów kodujących określoną liczbę aminokwasów oraz liczbę aminokwasów kodowaną przez określoną liczbę nukleotydów i kodonów
Ekspresja genów	*Uczeń:* • definiuje pojęcia: *ekspresja genów, translacja*, *transkrypcja*	*Uczeń:* • omawia przebieg transkrypcji i translacji • wyjaśnia, jaką rolę odgrywa	*Uczeń:* • określa rolę polimerazy RNA w procesie transkrypcji • wyjaśnia istotę modyfikacji	*Uczeń:* • podaje w jaki sposób białko uzyskuje swoje właściwości • wyjaśnia istotę regulacji	*Uczeń:* • uzasadnia konieczność modyfikacji potranslacyjnej i potranskrypcyjnej

	• wymienia etapy ekspresji genów • wskazuje miejsca zachodzenia transkrypcji i translacji w komórce • podaje rolę polimerazy RNA w procesie transkrypcji	tRNA w procesie translacji • podaje znaczenie modyfikacji potranskrypcyjnej • omawia rolę rybosomów w procesie translacji • przedstawia istotę regulacji ekspresji genów	potranskrypcyjnej • ilustruje schematycznie etapy odczytywania informacji genetycznej	ekspresji genów	
Rozdział 2. Genetyka klasyczna					
Prawo czystości gamet. Krzyżówka testowa	*Uczeń:* • definiuje pojęcia: *allel*, *allel dominujący*, *allel recesywny*, *genotyp*, *fenotyp*, *homozygota*, *heterozygota*, *krzyżówka testowa* • podaje treść I prawa Mendla - prawa czystości gamet • przedstawia sposób zapisu literowego alleli dominujących i recesywnych oraz genotypów homozygot (dominujących i recesywnych) oraz heterozygot • przedstawia za pomocą szachownicy Punnetta przebieg dziedziczenia określonej cechy zgodnie z I prawem Mendla	*Uczeń:* • przedstawia różnice między genotypem a fenotypem • analizuje krzyżówkę ilustrującą dziedziczenie zgodne z I prawem Mendla • wyjaśnia, jaka jest różnica między homozygotą a heterozygotą • wykonuje typowe krzyżówki genetyczne jednogenowe • określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonych genotypów i fenotypów potomstwa na podstawie podanych genotypów rodziców • określa stosunek fenotypowy w pokoleniach potomnych • podaje rodzaje gamet wytwarzanych przez homozygoty i heterozygoty	*Uczeń:* • rozwiązuje jednogenowe krzyżówki genetyczne • sprawdza za pomocą krzyżówki testowej, czy osobnik jest heterozygotą • rozpoznaje na schematach krzyżówek jednogenowych genotypy i określa fenotypy rodziców i pokolenia potomnego • przedstawia wyniki krzyżówek genetycznych • określa genotypy gamet, rodziców i potomstwa w analizowanych krzyżówkach genetycznych	*Uczeń:* • wyjaśnia, dlaczego gamety mają po jednym allelu danego genu, a zygota ma dwa allele tego genu • interpretuje wyniki krzyżówek genetycznych	*uczeń:* • analizuje wyniki nietypowych krzyżówek jednogenowych • wyjaśnia sposób wykonania i znaczenie krzyżówki testowej
Prawo niezależnej segregacji cech	*Uczeń:* • podaje treść II prawa Mendla • wymienia przykłady cech dominujących i recesywnych człowieka	*Uczeń:* • analizuje krzyżówkę dwugenową • na schematach krzyżówek dwugenowych rozpoznaje	*Uczeń:* • wykonuje krzyżówki testowe dwugenowe dotyczące różnych cech • interpretuje wyniki	*Uczeń:* • analizuje wyniki krzyżówek dwugenowych • wyjaśnia mechanizm dziedziczenia cech zgodnie z	*Uczeń:* • określa sposób wykonania i znaczenie krzyżówki testowej dwugenowej

	• wyjaśnia, na czym polega krzyżówka dwugenowa • określa genotypy rodziców i potomstwa w przedstawionej krzyżówce dwugenowej	genotypy i określa fenotypy rodziców i pokolenia potomnego • określa stosunek fenotypowy w pokoleniach potomnych	krzyżówek dwugenowych • oblicza prawdopodobieństwo wystąpienia określonych genotypów i fenotypów potomstwa na podstawie krzyżówek dwugenowych	II prawem Mendla • rozwiązuje krzyżówkę testową dwugenową	
Inne sposoby dziedziczenia cech	*Uczeń:* • definiuje pojęcia: *allele wielokrotne*, *kodominacja, dziedziczenie wielogenowe* • wskazuje różnice między dziedziczeniem cech w przypadku dominacji pełnej i dominacji niepełnej • rozwiązuje prostą krzyżówkę dotyczącą dziedziczenia krwi u człowieka w układzie AB0	*Uczeń:* • omawia zjawisko kodominacji i dziedziczenia alleli wielokrotnych na podstawie analizy dziedziczenia grup krwi u ludzi w układzie AB0 • określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonego fenotypu u potomstwa w wypadku dziedziczenia alleli wielokrotnych	*Uczeń:* • określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku kodominacji • charakteryzuje relacje między allelami jednego genu oparte na dominacji niepełnej i kodominacji • interpretuje wyniki krzyżówek genetycznych dotyczących dominacji niepełnej, kodominacji i alleli wielokrotnych	*Uczeń:* • podaje przykład cechy warunkowanej obecnością alleli wielokrotnych i wyjaśnia ten sposób dziedziczenia • rozwiązuje sprawnie krzyżówki genetyczne	*Uczeń:* • wyjaśnia, na podstawie sposobu dziedziczenia wielogenowego dlaczego rodzice o średnim wzroście mogą mieć dwoje dzieci, z których jedno będzie bardzo wysokie, a drugie – bardzo niskie • interpretuje wyniki nietypowych krzyżówek dotyczących pełnej i niepełnej dominacji oraz alleli wielokrotnych
Dziedziczenie płci. Cechy sprzężone z płcią	*Uczeń:* • definiuje pojęcia: *kariotyp*, *chromosomy płci*, *autosomy* • opisuje kariotyp człowieka • wskazuje podobieństwa i różnice między kariotypem kobiety a kariotypem mężczyzny • określa płeć na podstawie analizy kariotypu • określa, czym są cechy sprzężone z płcią • wymienia przykłady cech sprzężonych z płcią	*Uczeń:* • opisuje sposób determinacji płci u człowieka • określa prawdopodobieństwo urodzenia się chłopca lub dziewczynki • określa prawdopodobieństwo wystąpienia choroby sprzężonej z płcią na przykładzie daltonizmu	*Uczeń:* • wykazuje, za pomocą krzyżówki genetycznej, że prawdopodobieństwo urodzenia się dziecka płci męskiej i żeńskiej wynosi 50% • wyjaśnia, dlaczego daltonizm występują z większym prawdopodobieństwem u mężczyzn niż u kobiet • wykonuje krzyżówki genetyczne dotyczące	*Uczeń:* • porównuje dziedziczenie cech sprzężonych z płcią z dziedziczeniem cech niesprzężonych z płcią • dzieli choroby jednogenowe na te, które są sprzężone z płcią, i te, które nie są sprzężone z płcią oraz w obrębie tych grup na te, które są uwarunkowane allelem recesywnym, i te, które są warunkowane allelem dominującym	*Uczeń:* • uzasadnia, że dziedziczenie cech sprzężonych z płcią przebiega inaczej od dziedziczenia zgodnego z II prawem Mendla

			dziedziczenia cech sprzężonych z płcią		
Zmienność organizmów. Mutacje	*Uczeń:* • definiuje pojęcia: *zmienność genetyczna*, *rekombinacja, mutacja* • podaje rodzaje zmienności genetycznej • podaje przykłady czynników mutagennych • wymienia rodzaje mutacji genowych i chromosomowych • podaje skutki mutacji dla zdrowia człowieka	*Uczeń:* • opisuje rodzaje zmienności genetycznej • podaje przykłady skutków działania wybranych czynników mutagennych • rozpoznaje na schematach różne rodzaje mutacji genowych i mutacji chromosomowych • podaje skutki mutacji genowych • określa przyczyny zmienności genetycznej • przedstawia istotę transformacji genetycznej	*Uczeń:* • porównuje zmienność genetyczną rekombinacyjną ze zmiennością genetyczną mutacyjną • podaje przykłady pozytywnych i negatywnych skutków mutacji • charakteryzuje rodzaje mutacji genowych i mutacji chromosomowych • przedstawia transformację nowotworową komórek jako następstwo mutacji w obrębie genów kodujących białka regulujące cykl komórkowy oraz odpowiedzialne za naprawę DNA	*Uczeń:* • określa, jakie zmiany w sekwencji aminokwasów może wywołać mutacja polegająca na zamianie jednego nukleotydu na inny • określa skutki mutacji genowych dla kodowa-nego przez dany gen łańcucha polipeptydowego • wykazuje związek pomiędzy narażeniem organizmu na działanie czynników mutagennych a zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób nowotworowych	*Uczeń:* • uzasadnia konieczność podjęcia działań zmniejszających ryzyko narażania się na czynniki mutagenne i podaje przykłady takich działań • wyjaśnia znaczenie mutacji w przebiegu ewolucji
Choroby i zaburzenia genetyczne człowieka	*Uczeń:* • definiuje pojęcia: *choroba genetyczna*, *aberracje chromosomowe*, *rodowód genetyczny* • wymienia przykłady chorób jednogenowych człowieka (daltonizm, hemofilia, mukowiscydoza, pląsawica Huntingtona) • podaje wybrane aberracje chromosomowe człowieka (zespół Downa) • przedstawia elementy rodowodów charakterystyczne dla różnych	*Uczeń:* • klasyfikuje choroby genetyczne ze względu na ich przyczynę • wymienia objawy chorób uwarunkowanych mutacjami jednogenowymi oraz aberracjami chromosomowymi • porównuje całkowitą liczbę chromosomów w kariotypie osób z różnymi aberracjami chromosomowymi • wskazuje na podłoże genetyczne chorób	*Uczeń:* • ustala sposób dziedziczenia chorób genetycznych na podstawie rodowodu • analizuje rodowody genetyczne dotyczące sposobu dziedziczenia wybranej cechy (dziedziczenie autosomalne i sprzężone z płcią)	*Uczeń:* • na podstawie przykładowych rodowodów określa, czy wybrana cecha jest dziedziczona recesywnie czy dominująco • wykazuje, na podstawie analizy rodowodu lub kariotypu, podłoże genetyczne chorób człowieka (mukowiscydoza, pląsawica Huntingtona, hemofilia, daltonizm, zespół Downa)	*Uczeń:* • wykazuje związek pomiędzy narażeniem organizmu na działanie czynników mutagennych a zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób genetycznych • wyjaśnia, na podstawie analizy rodowodu, podłoże genetyczne chorób człowieka • charakteryzuje zespół Downa jako aberracje chromosomowe autosomów

	typów dziedziczenia	jednogenowych oraz aberracji chromosomowych u człowieka			
Rozdział 3. Biotechnologia					
Biotechnologia tradycyjna	*Uczeń:* • definiuje pojęcie *biotechnologia* • rozróżnia biotechnologię tradycyjną i biotechnologię molekularną • wymienia przykłady produktów otrzymywanych metodami biotechnologii tradycyjnej • podaje przykłady wykorzystywania metod biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym, rolnictwie, gospodarce odpadami i w oczyszczaniu ścieków i przemyśle spożywczym	*Uczeń:* • wskazuje różnice między biotechnologią tradycyjną a biotechnologią molekularną • przedstawia przykłady zastosowania fermentacji alkoholowej i fermentacji mleczanowej w przemyśle spożywczym • wyjaśnia czym są szczepionki glebowe i jakie są skutki ich stosowania	*Uczeń:* • opisuje na wybranych przykładach zastosowania biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym, w gospodarce odpadami i w oczyszczaniu ścieków, rolnictwie i w przemyśle spożywczym	*Uczeń:* • wykazuje, że rozwój biotechnologii tradycyjnej przyczynił się do poprawy jakości życia człowieka • analizuje wykorzystywanie naturalnych procesów i interakcji między organizmami w rolnictwie, ochronie środowiska w przemyśle spożywczym i farmaceutycznym	*Uczeń:* • dowodzi, że biotechnologia tradycyjna przyczynia się do ochrony środowiska • dowodzi pozytywnego oraz negatywnego znaczenia zachodzenia fermentacji dla człowieka • na podstawie dostępnych źródeł informacji, wyjaśnia rolę fermentacji w innym rodzaju przemysłu niż przemysł spożywczy
Podstawowe techniki inżynierii genetycznej	*Uczeń:* • definiuje pojęcia *inżynieria genetyczna, profil genetyczny* • wymienia nazwy technik inżynierii genetycznej: elektroforeza DNA, PCR	*Uczeń:* • wyjaśnia, czym zajmuje się inżynieria genetyczna i w jaki sposób przyczynia się ona do rozwoju biotechnologii • przedstawia istotę technik stosowanych w inżynierii genetycznej (elektroforeza, PCR) • wskazuje zastosowanie technik inżynierii genetycznej w medycynie sądowej, kryminalistyce,	*Uczeń:* • podaje przykłady sytuacji, w których można wykorzystać profile genetyczne • opisuje na przykładach możliwe zastosowania metody PCR w kryminalistyce i medycynie sądowej	*Uczeń:* • analizuje na podstawie schematów przebieg elektroforezy DNA i PCR • analizuje przykładowe schematy dotyczące wyników elektroforezy DNA i profili genetycznych, np. rozwiązując zadania dotyczące ustalenia ojcostwa	*Uczeń:* • wykazuje znaczenie stosowania technik inżynierii genetycznej w diagnostyce i profilaktyce chorób

		diagnostyce chorób			
Organizmy zmodyfikowane genetycznie	*Uczeń:* • definiuje pojęcia: *organizm zmodyfikowany genetycznie (GMO)*, *organizm transgeniczny* • wymienia przykłady korzyści i zagrożeń wynikających ze stosowania GMO w przemyśle farmaceutycznym, rolnictwie i ogrodnictwie	*Uczeń:* • charakteryzuje GMO i organizmy transgeniczne • przedstawia możliwe skutki stosowania GMO dla zdrowia człowieka, rolnictwa oraz bioróżnorodności • wskazuje różnice między GMO a organizmem transgenicznym	*Uczeń:* • wskazuje cele tworzenia organizmów zmodyfikowanych genetycznie • ocenia rzetelność przekazu medialnego na temat GMO	*Uczeń:* • przedstawia przykłady organizmów transgenicznych i zmodyfikowanych genetycznie, które wykorzystuje się w medycynie	*Uczeń:* • charakteryzuje sposoby zapobiegania zagrożeniom związanym ze stosowaniem GMO
Biotechnologia molekularna – szanse i zagrożenia	*Uczeń:* • przedstawia ogólną zasadę działania terapii genowej • rozumie znaczenie pojęcia poradnictwo genetyczne	*Uczeń:* • przedstawia sytuacje, w których zasadne jest korzystanie z poradnictwa genetycznego	*Uczeń:* • wymienia korzyści i zagrożenia wynikające ze stosowania osiągnięć biotechnologii molekularnej • wyjaśnia znaczenie poradnictwa genetycznego w planowaniu rodziny i we wczesnym leczeniu chorób genetycznych	*Uczeń:* • omawia korzyści i zagrożenia wynikające ze stosowania terapii genowej • wykazuje celowość korzystania z poradnictwa genetycznego • dyskutuje o problemach społecznych i etycznych związanych z rozwojem inżynierii genetycznej	*Uczeń:* • na podstawie dostępnych źródeł informacji wykazuje, że terapia genowa może mieć w niedalekiej przyszłości szerokie zastosowanie w medycynie
Rozdział 4. Ewolucja organizmów					
Źródła wiedzy o ewolucji	*Uczeń:* • definiuje pojęcia: *ewolucja biologiczna*, *narządy homologiczne*, *narządy analogiczne*, *drzewo filogenetyczne* • wymienia bezpośrednie i pośrednie dowody ewolucji	*Uczeń:* • definiuje pojęcia: *dywergencja*, *konwergencja* • podaje przykłady pośrednich dowodów ewolucji z zakresu embriologii, anatomii	*Uczeń:* • charakteryzuje konwergencję i dywergencję oraz podaje ich przykłady • wyjaśnia różnice między cechami atawistycznymi a narządami szczątkowymi	*Uczeń:* • wykazuje znaczenie badania skamieniałości, form pośrednich oraz organizmów należących do żywych skamieniałości w poznaniu przebiegu ewolucji	*Uczeń:* • wyjaśnia, w jaki sposób wykształca się u bakterii antybiotykooporność

	oraz podaje ich przykłady • wymienia przykłady atawizmów i narządów szczątkowych • wskazuje różnice między konwergencją a dywergencją	porównawczej, biogeografii i biochemii • wyjaśnia przyczyny podobieństw i różnic w budowie narządów homologicznych • podaje powody, dla których pewne grupy organizmów nazywa się żywymi skamieniałościami	• rozpoznaje, na podstawie opisu, schematu, rysunku, konwergencję i dywergencję	• określa pokrewieństwo między organizmami na podstawie drzewa filogenetycznego	
Dobór naturalny – główny mechanizm ewolucji	*Uczeń:* • definiuje pojęcie *dobór naturalny* • wymienia rodzaje doboru naturalnego • podaje znaczenie doboru naturalnego • przedstawia znaczenia zmienności genetycznej w procesie ewolucji	*Uczeń:* • opisuje mechanizm działania doboru naturalnego • porównuje rodzaje doboru naturalnego (dobór stabilizujący, różnicujący, kierunkowy) • podaje przykłady dla danego rodzaju doboru naturalnego	*Uczeń:* • charakteryzuje sposób i przewiduje efekty działania doboru stabilizującego, kierunkowego oraz różnicującego • wyjaśnia znaczenie doboru naturalnego	*Uczeń:* • wykazuje, że dzięki doborowi naturalnemu organizmy zyskują nowe cechy adaptacyjne • wykazywanie znaczenia zmienności genetycznej w procesie ewolucji	*Uczeń:* • wyjaśnia, jakie znaczenie ma działanie doboru naturalnego w procesie powstawania gatunków
Ewolucja na poziomie populacji. Specjacja	*Uczeń:* • definiuje pojęcia: *gatunek, pula genowa gatunku*, *specjacja* • przedstawia specjację jako mechanizm powstawania gatunków • podaje rodzaje specjacji	*Uczeń:* • przedstawia gatunek jako izolowaną pulę genową • wyjaśnia na przykładach, na czym polega specjacja • omawia specjację zachodzącą dzięki barierom geograficznym oraz specjację bez barier geograficznych	*Uczeń:* • wykazuje zjawisko specjacji jako mechanizm powstawania gatunków • wykazuje, ze bariera geograficzna uniemożliwia wymianę genów między populacjami	*Uczeń:* • charakteryzuje rodzaje specjacji • wyjaśnia czym się różni pula genowa populacji od puli genowej gatunku	*Uczeń:* • wykazuje znaczenie mechanizmów izolacji rozrodczej w procesie specjacji i podaje ich przykłady
Człowiek a inne naczelne	*Uczeń:* • definiuje pojęcie: *antropogeneza*, • wymienia podobieństwa między człowiekiem a innymi człekokształtnymi • wymienia cechy odróżniające	*Uczeń:* • wymienia przedstawicieli człekokształtnych • porównuje człowieka z innymi człekokształtnymi • wymienia różnice między człowiekiem a innymi	*Uczeń:* • na podstawie drzewa rodowego wskazuje, które gatunki są ze sobą bliżej spokrewnione a które dalej oraz swój wybór uzasadnia	*Uczeń:* • wykazuje pokrewieństwo człowieka z innymi człekokształtnymi • określa stanowisko systematyczne człowieka	*Uczeń:* • analizuje różnorodne źródła informacji dotyczące ewolucji człowieka

	człowieka od innych człekokształtnych	człekokształtnymi			
Rozdział 5. Ekologia i różnorodność biologiczna					
Organizm w środowisku. Tolerancja ekologiczna	*Uczeń:* • definiuje pojęcia: *ekologia*, *środowisko*, *nisza ekologiczna*, *siedlisko* • wymienia poziomy organizacji biologicznej, które bada ekologia • klasyfikuje czynniki środowiska na biotyczne i abiotyczne • wyjaśnia, czym jest tolerancja ekologiczna • podaje przykłady bioindykatorów i ich zastosowania w bioindykacji	*Uczeń:* • przedstawia w sposób uporządkowany poziomy organizacji biologicznej, które bada ekologia • wskazuje różnice między niszą ekologiczną a siedliskiem • wykazuje znaczenie organizmów o wąskim zakresie tolerancji ekologicznej w bioindykacji • wyjaśnia, dlaczego porosty wykorzystuje się do oceny stanu czystości powietrza	*Uczeń:* • interpretuje wykres ilustrujący zakres tolerancji różnych gatunków na wybrany czynnik środowiska	*Uczeń:* • uzasadnia, że istnieje związek między zakresem tolerancji organizmów a ich rozmieszczeniem na Ziemi	*Uczeń:* • na podstawie dostępnych źródeł informacji porównuje siedliska oraz nisze ekologiczne wybranych gatunków organizmów
Cechy populacji	*Uczeń:* • definiuje pojęcie: *populacja* • wymienia cechy populacji (liczebność, zagęszczenie, struktura przestrzenna, struktura płciowa, struktura wiekowa) • wymienia czynniki wpływające na liczebność i zagęszczenie populacji • wymienia rodzaje populacji (ustabilizowana, rozwijająca się, wymierająca)	*Uczeń:* • dokonuje obserwacji cech populacji wybranego gatunku • charakteryzuje rodzaje rozmieszczenia populacji i podaje przykłady gatunków, które reprezentują każdy z rodzajów rozmieszczenia • analizuje wykresy przedstawiające typy populacji w zależności od ich struktury wiekowej	*Uczeń:* • określa wpływ wybranych czynników na liczebność i zagęszczenie populacji	*Uczeń:* • charakteryzuje niezależne od zagęszczenia czynniki ograniczające liczebność populacji	*Uczeń:* • planuje i przeprowadza obserwację wybranych cech populacji (liczebność, zagęszczenie, rozmieszczenie) wybranego gatunku (np. mniszka lekarskiego) np. na trawniku lub w parku
Oddziaływania między organizmami. Zależności nieantagonistyczne	*Uczeń:* • klasyfikuje zależności między organizmami na antagonistyczne i nieantagonistyczne • porównuje mutualizm	*Uczeń:* • wskazuje różnie między mutualizmem fakultatywnym a obligatoryjnym • podaje przykłady	*Uczeń:* • porównuje drapieżnictwo, pasożytnictwo i roślinożerność • wyjaśnia, jakie znaczenie dla funkcjonowania ekosystemu	*Uczeń:* • wyjaśnia, jakie znaczenie ma mikoryza (współżycie roślin z grzybami) dla upraw leśnych • określa, jakie korzyści dla organizmów obu stron	*Uczeń:* • podaje przykłady zależności nieantagonistycznych występujących w różnych ekosystemach

	obligatoryjny z mutualizmem fakultatywnym • definiuje pojęcia *mutualizm i komensalizm*	organizmów pomiędzy którymi występują zależności nieantagonistyczne • określa, jakie korzyści dla organizmów obu stron wynikają z mutualizmu obligatoryjnego i fakultatywnego	mają pasożyty, drapieżniki i roślinożercy	wynikają z mutualizmu obligatoryjnego i fakultatywnego	
Zależności antagonistyczne	*Uczeń:* • wyjaśnia terminy: *zależności antagonistyczne, mimetyzm* • przedstawia mutualizm obligatoryjny i mutualizm fakultatywnym, komensalizm i roślinożerność • wymienia skutki konkurencji międzygatunkowej i konkurencji wewnątrzgatunkowej	*Uczeń:* • przedstawia obronne adaptacje ofiar drapieżników, żywicieli pasożytów oraz zjadanych roślin • przedstawia adaptacje drapieżników, pasożytów i roślinożerców do zdobywania pokarmu • na podstawie schematu przedstawia zmiany liczebności w populacji w układzie zjadający i zjadany	*Uczeń:* • wyjaśnia zjawisko konkurencji międzygatunkowej i konkurencji wewnątrzgatunkowej • porównuje drapieżnictwo, pasożytnictwo i roślinożerność • porównuje drapieżnictwo, pasożytnictwo i roślinożerność	*Uczeń:* • analizuje cykliczne zmiany liczebności populacji w układzie zjadający–zjadany • analizuje przykłady zależności antagonistycznych w ekosystemie • przedstawia adaptacje obronne ofiar drapieżników, żywicieli pasożytów oraz zjadanych roślin	*Uczeń:* • wyjaśnia przyczyny i skutki konkurencji międzygatunkowej i konkurencji wewnątrzgatunkowej • wyjaśnia, jakie znaczenie dla funkcjonowania ekosystemu mają pasożyty, drapieżniki i roślinożercy
Funkcjonowanie ekosystemu	*Uczeń:* • definiuje pojęcia*: biotop*, *biocenoza*, *ekosystem* • klasyfikuje rodzaje ekosystemów (ekosystemy naturalne, półnaturalne, sztuczne) • przedstawia zależności pokarmowe w biocenozie w postaci łańcucha pokarmowego • nazywa poziomy troficzne w łańcuchu pokarmowym i sieci pokarmowej	*Uczeń:* • konstruuje proste łańcuchy troficzne i sieci pokarmowe • wyjaśnia zjawisko krążenia materii i przepływu energii w ekosystemie	*Uczeń:* • określa zależności pokarmowe i poziomy troficzne w ekosystemie na podstawie fragmentów sieci pokarmowych • tworzy łańcuchy pokarmowe dowolnego ekosystemu	*Uczeń:* • wyjaśnia, dlaczego materia krąży w ekosystemie, a energia przez niego przepływa	*Uczeń:* • uzasadnia, która biocenoza będzie bardziej stabilna – uboga w gatunki czy różnorodna • uzasadnia, że obecność w środowisku substancji toksycznych może spowodować ich kumulowanie w organizmach

Czym jest różnorodność biologiczna?	*Uczeń:* • wyjaśnianie terminów: *różnorodność biologiczna*, *różnorodność genetyczna*, *różnorodność gatunkowa*, *różnorodność ekosystemowa* • definiuje pojęcia: *biom*, *biosfera* • wymienia typy różnorodności biologicznej (gatunkowa, genetyczna, ekosystemowa)	*Uczeń:* • charakteryzuje typy różnorodności biologicznej: genetycznej, gatunkowej i ekosystemowej • wymienia główne czynniki geograficzne kształtujące różnorodność gatunkową i ekosystemową Ziemi	*Uczeń:* • charakteryzuje wybrane biomy lądowe i biomy wodne	*Uczeń:* • omawia główne naturalne czynniki kształtujące różnorodność biologiczną Ziemi (klimat, ukształtowanie powierzchni, prądy morskie)	*Uczeń:* • wykazuje związek pomiędzy rozmieszczeniem biomów a warunkami klimatycznymi na kuli ziemskiej
Wpływ człowieka na różnorodność biologiczną	*Uczeń:* • wymienia typy działań człowieka, które w największym stopniu mogą wpływać na bioróżnorodność • wymienia rodzaje zanieczyszczeń	*Uczeń:* • omawia wpływ działań człowieka na środowisko i bioróżnorodność • charakteryzuje globalne ocieplenie • charakteryzuje skutki zmian klimatycznych • omawia przyczyny i skutki niszczenia siedlisk dla danego ekosystemu	*Uczeń:* • określa, do jakich negatywnych skutków może doprowadzić działalność człowieka • określa, w jaki sposób wzrost stężenia gazów cieplarnianych prowadzi do nasilenia efektu cieplarnianego	*Uczeń:* • ocenia, które działania człowieka są największymi zagrożeniami dla bioróżnorodności • wykazuje, że niszczenie siedlisk wskutek rozwoju miast i przemysłu prowadzi do zmniejszenia bioróżnorodności	*Uczeń:* • wykazuje, że działalność człowieka może być największym zagrożeniem dla bioróżnorodności
Ochrona różnorodności biologicznej	*Uczeń:* • wyjaśnia terminy: *ochrona przyrody*, *ochrona gatunkowa*, *restytucja*, *reintrodukcja, zrównoważony rozwój* • wymienia formy ochrony przyrody • przedstawia formy ochrony indywidualnej • wymienia formy współpracy międzynarodowej prowadzonej w celu ochrony różnorodności biologicznej	*Uczeń:* • podaje przykłady restytuowanych gatunków • przedstawia istotę zrównoważonego rozwoju • wskazuje różnice między czynną a bierną ochroną przyrody • omawia form ochrony przyrody w Polsce (parki narodowe, rezerwaty przyrody, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu) • wyjaśnia cele programu Europejskiej Sieci	*Uczeń:* • uzasadnia konieczność zachowania tradycyjnych odmian roślin oraz tradycyjnych ras zwierząt dla zachowania różnorodności genetycznej • opisuje międzynarodowe formy współpracy podejmowane w celu ochrony różnorodności biologicznej (CITES, Konwencja o różnorodności biologicznej, Agenda 21, Natura 2000)	*Uczeń:* • wyjaśnia znaczenie restytucji i reintrodukcji gatunków dla zachowania różnorodności biologicznej • podaje przykłady działań, które można podjąć w życiu codziennym w celu ochrony przyrody i bioróżnorodności i uzasadnia swój wybór	*Uczeń:* • uzasadnia konieczność współpracy międzynarodowej w celu ochrony różnorodności biologicznej • na podstawie dostępnych źródeł informacji opisuje walory przyrodnicze wybranego parku narodowego i rezerwatu przyrody

		Ekologicznej Natura 2000 • podaje nazwy gatunków poddanych restytucji i reintrodukcji			