

Dział programu	Lp.	Temat	Poziom wymagań			
			konieczny	podstawowy	rozszerzający	dopełniający
I. Mechanizmy dziedziczenia	1.	Nauka o funkcjonowaniu przyrody	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia 5 przykładowych ekosystemów wymienia poziomy różnorodności biologicznej 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> omawia wskazany czynnik kształtujący różnorodność biologiczną wyjaśnia różnice pomiędzy dwoma poziomami różnorodności biologicznej 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje poziomy różnorodności biologicznej porównuje poziomy różnorodności biologicznej rozpoznaje charakterystyczne organizmy wskazanego ekosystemu 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> analizuje wpływ różnych czynników na kształtowanie się różnorodności biologicznej wykazuje przystosowania organizmów do warunków siedliskowych omawianego ekosystemu, korzystając z wiadomości z poprzednich lat nauki
	2.	Genetyka – nauka o dziedziczności i zmienności	<ul style="list-style-type: none"> wymienia cechy gatunkowe i indywidualne podanych organizmów klasyfikuje swoje podobieństwo do rodziców jako cechę dziedziczną 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie „genetyka” rozpoznaje cechy dziedziczne i niedziedziczne określa materiał genetyczny jako element zawierający informacje na temat cech dziedzicznych organizmu wymienia funkcje białek w organizmie 	<ul style="list-style-type: none"> omawia różnice między cechami gatunkowymi a indywidualnymi oraz podaje ich przykłady wyjaśnia, z czego wynika podobieństwo organizmów potomnych do rodzicielskich w wypadku rozmnażania płciowego i bezpłciowego wymienia źródła cech dziedzicznych i niedziedzicznych oraz podaje przykłady tych cech 	<ul style="list-style-type: none"> dowodzi, że cechy organizmów kształtują się dzięki materiałowi genetycznemu oraz są wynikiem wpływu środowiska wykonuje portfolio wykazujące podobieństwo cech dziadków i rodziców do swoich cech zewnętrznych
	3.	Budowa DNA i RNA	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje miejsca występowania DNA w komórce wymienia nazwy zasad azotowych wylicza elementy budujące DNA i RNA 	<ul style="list-style-type: none"> określa rolę DNA porównuje budowę DNA i RNA rozpoznaje na modelu lub ilustracji DNA i RNA omawia budowę nukleotydu 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega komplementarność zasad wykazuje konieczność związania DNA przez białka i powstania chromatyny w jądrze komórkowym 	<ul style="list-style-type: none"> ilustruje regułę komplementarności zasad azotowych planuje i wykonuje model DNA i RNA
	4.	Kod genetyczny i jego znaczenie	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje kodon na modelu lub ilustracji DNA 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: „kod genetyczny”, „gen”, „kodon” omawia znaczenie kodu genetycznego omawia budowę kodonu i genu 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje uniwersalność kodu genetycznego omawia biosyntezę białek, korzystając z ilustracji 	<ul style="list-style-type: none"> odczytuje z zapisu nici RNA informację o kolejności aminokwasów budujących białko, korzystając z tabeli kodu genetycznego interpretuje schemat literowego zapisu kodonu i budowy nici kwasu nukleinowego
	5.	Podziały komórkowe	<ul style="list-style-type: none"> podaje nazwy poszczególnych podziałów komórkowych podaje liczbę chromosomów w komórkach somatycznej i płciowej człowieka wskazuje miejsce zachodzenia mitozy i mejozy w organizmie człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie „chromosomy homologiczne” szacuje liczbę chromosomów w komórce haploidalnej, znając liczbę chromosomów w diploidalnej komórce danego organizmu wyjaśnia znaczenie mitozy i mejozy 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje różnice między mitozą a mejozą omawia przebieg mitozy i mejozy uzasadnia konieczność procesu replikacji DNA przed podziałem komórki 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie rekombinacji genetycznej planuje i wykonuje dowolną techniką model podziału komórki
	6.	Dziedziczenie cech	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje przykłady dziedziczenia cech w najbliższym otoczeniu wskazuje na schemacie krzyżówki genetycznej geny rodziców i pokolenia potomnego 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie „czysta linia” zapisuje za pomocą liter homozygotę i heterozygotę pod względem jednego genu wykonuje krzyżówki genetyczne dotyczące dziedziczenia jednego genu 	<ul style="list-style-type: none"> ocenia znaczenie prac Mendla dla rozwoju genetyki interpretuje krzyżówki genetyczne, używając określeń „homozygota”, „heterozygota”, „cecha dominująca”, „cecha recesywna” 	<ul style="list-style-type: none"> omawia prawo czystości gamet przewiduje cechy osobników potomnych na podstawie prawa czystości gamet planuje krzyżówki genetyczne dotyczące dziedziczenia określonej cechy i przewiduje genotypy oraz fenotypy potomstwa

I.	7.	<i>Dziedziczenie płci u człowieka</i>	<ul style="list-style-type: none"> • podaje liczbę chromosomów występujących w komórce diploidalnej człowieka • rozpoznaje na fotografii kariogram człowieka • wskazuje na kariogramie człowieka chromosomy płci 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zasadę dziedziczenia płci • podaje przykłady chorób dziedzicznych sprzężonych z płcią • określa cechy chromosomów X i Y 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia mechanizm ujawniania się cech recesywnych sprzężonych z płcią • interpretuje krzyżówkę genetyczną związaną z daltonizmem 	<ul style="list-style-type: none"> • wykonuje krzyżówkę genetyczną dotyczącą dziedziczenia choroby genetycznej sprzężonej z płcią, np. hemofilii • ocenia znaczenie znajomości ludzkiego DNA
II. Zmiany w materiale genetycznym	8.	<i>Mutacje</i>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, co to jest mutacja • wylicza czynniki mutagenne • wymienia rodzaje mutacji 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia skutki wybranych mutacji genowych • charakteryzuje wybrane choroby genetyczne 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że mutacje są podstawowym czynnikiem zmienności organizmów • charakteryzuje mutację genową powodującą anemię sierpowatą • wskazuje przyczyny wybranych chorób genetycznych 	<ul style="list-style-type: none"> • dowodzi znaczenia mutacji w przystosowaniu organizmów do zmieniającego się środowiska • ocenia znaczenie badań prenatalnych dla człowieka
	9.	<i>Organizmy zmodyfikowane genetycznie</i>	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia zastosowania inżynierii genetycznej • wylicza metody modyfikacji genetycznych 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, co to są organizmy transgeniczne • charakteryzuje wybrane metody modyfikacji genetycznych • wyjaśnia, na czym polega terapia genowa 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia sposoby tworzenia organizmów o nowych cechach • wyjaśnia zastosowanie terapii genowej w leczeniu chorób genetycznych 	<ul style="list-style-type: none"> • ocenia wpływ organizmów modyfikowanych genetycznie na otoczenie
	10.	<i>Klonowanie</i>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, co to jest klonowanie organizmów • wymienia zastosowania klonowania 	<ul style="list-style-type: none"> • identyfikuje rozmnażanie bezpłciowe jako klonowanie • podaje przykłady naturalnego klonowania się organizmów roślinnych i zwierzęcych 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega terapia komórkowa • prezentuje i podaje przykłady wykorzystania klonowania w uprawie roślin 	<ul style="list-style-type: none"> • przewiduje skutki klonowania organizmów dla środowiska i człowieka • ocenia etyczny aspekt klonowania komórek macierzystych
III. Organizmy w środowisku	11.	<i>Czym zajmuje się ekologia?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, czym zajmuje się ekologia 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje w terenie siedlisko przykładowego gatunku • omawia zakres badań ekologii • wyjaśnia pojęcie „nisza ekologiczna” 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia niszę ekologiczną i siedlisko • omawia na przykładzie wpływ środowiska na wygląd organizmu 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje zależność między cechami środowiska a występującymi w nim organizmami • omawia różnice między ekologią a ochroną środowiska i ochroną przyrody
	12.	<i>Gatunek i zależności wewnątrzgatunkowe</i>	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje osobniki należące do jednego gatunku • wymienia czynniki ograniczające występowanie gatunków w różnych środowiskach • podaje przykłady zwierząt żyjących w stadzie • wylicza zależności wewnątrzgatunkowe 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia „populacja” i „gatunek” • odczytuje z wykresu dane dotyczące zakresu tolerancji 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje zasięgi geograficzne endemitów i gatunków kosmopolitycznych • charakteryzuje zależności wewnątrzgatunkowe • odnajduje w terenie populacje różnych gatunków • ocenia wpływ życia w stadzie na życie osobników danego gatunku • ocenia wpływ hierarchii na życie w stadzie 	<ul style="list-style-type: none"> • interpretuje wykres zakresu tolerancji danego gatunku • uzasadnia, że konkurencja jest czynnikiem doboru naturalnego
	13.	<i>Cechy populacji</i>	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy populacji • wymienia typy rozmieszczenia osobników w populacji • podaje przykłady migracji 	<ul style="list-style-type: none"> • ilustruje różne typy rozmieszczenia osobników w populacji i podaje przykłady gatunków rozmieszczonych w dany sposób • charakteryzuje grupy wiekowe w populacjach • odczytuje dane z piramid wieku 	<ul style="list-style-type: none"> • określa wpływ migracji na zagęszczenie i liczebność populacji • wyjaśnia związek wędrówek z porami roku 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza zagęszczenie populacji, mając dane dotyczące liczebności populacji i zajmowanej przez nią powierzchni • przewiduje losy populacji na podstawie jej struktury wiekowej

Dział programu	Lp.	Temat	Poziom wymagań			
			konieczny	podstawowy	rozszerzający	dopełniający
III. Organizmy w środowisku	14.	<i>Antagonistyczne zależności międzygatunkowe</i>	<ul style="list-style-type: none"> wylicza antagonistyczne zależności międzygatunkowe podaje przykłady pasożytów zewnętrznych i wewnętrznych wymienia przykłady drapieżników i ich ofiar 	<ul style="list-style-type: none"> omawia przyczyny i skutki konkurencji międzygatunkowej wymienia charakterystyczne cechy drapieżnika i jego ofiary wymienia przykłady pasożytnictwa u roślin 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia różnice między konkurencją międzygatunkową a wewnątrzgatunkową wyjaśnia znaczenie pasożytnictwa i drapieżnictwa w regulacji zagęszczenia populacji ofiar charakteryzuje przystosowania organizmów do pasożytniczego trybu życia 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje warunki występowania poszczególnych antagonistycznych zależności międzygatunkowych wykazuje zależności między liczebnością populacji drapieżnika a liczebnością populacji jego ofiary
	15.	<i>Nieantagonistyczne zależności między gatunkami</i>	<ul style="list-style-type: none"> wylicza nieantagonistyczne zależności międzygatunkowe podaje przykłady wybranej zależności nieantagonistycznej 	<ul style="list-style-type: none"> określa warunki współpracy między gatunkami omawia budowę brodawek korzeniowych roślin motylkowatych 	<ul style="list-style-type: none"> omawia różnice między komensalizmem, protokooperacją a mutualizmem charakteryzuje rolę grzyba i glonu w plesze porostu charakteryzuje relację międzygatunkową między rośliną motylkowatą a bakteriami brodawkowymi 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje warunki występowania dodatnich relacji między organizmami różnych gatunków ocenia znaczenie bakterii azotowych występujących w glebie wyjaśnia znaczenie wiedzy o mikoryzie dla grzybiarzy
IV. Ekosystemy	16.	<i>Struktura i funkcjonowanie ekosystemu</i>	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela ekosystemy sztuczne i naturalne wymienia piętra lasu podaje przykłady gatunków żyjących w poszczególnych piętrach lasu 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje w terenie biotop i biocenozę wybranego ekosystemu wskazuje w terenie miejsce zachodzenia sukcesji wtórnej 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje zależności między biotopem a biocenozą omawia różnice między ekosystemami sztucznymi i naturalnymi 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje przebieg sukcesji pierwotnej i wtórnej wykazuje zależność między piętrami lasu a panującym tam mikroklimatem wyjaśnia, na czym polega równowaga biologiczna
	17.	<i>Zależności pokarmowe</i>	<ul style="list-style-type: none"> podaje nazwy ogniw łańcucha pokarmowego przyporządkowuje znane organizmy do poszczególnych ogniw łańcucha pokarmowego rysuje schematy prostych łańcuchów pokarmowych w wybranych ekosystemach 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia przyczyny istnienia łańcuchów pokarmowych rysuje schemat prostej sieci pokarmowej wskazuje różnice między producentami a konsumentami 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje przykłady powiązań pokarmowych we wskazanym ekosystemie charakteryzuje rolę poszczególnych ogniw łańcucha pokarmowego porównuje liczbę organizmów w sieci zależności pokarmowych w ekosystemie naturalnym i sztucznym 	<ul style="list-style-type: none"> planuje i wykonuje model łańcucha lub sieci pokarmowej przewiduje skutki wyginięcia określonego ogniwa we wskazanym łańcuchu pokarmowym dla ekosystemu
	18.	<i>Krążenie materii i przepływ energii</i>	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, co przedstawia piramida ekologiczna, korzystając z ilustracji podaje przykłady pierwiastków krążących w ekosystemie 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje, że materia krąży w ekosystemie wykazuje, że energia przepływa przez ekosystem wskazuje nekrofagi jako organizmy przyczyniające się do krążenia materii 	<ul style="list-style-type: none"> interpretuje zależności między poziomem pokarmowym a biomasa i liczebnością populacji wyjaśnia, na czym polegają produkcja pierwotna i wtórna w ekosystemie 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje informacje przedstawione w formie piramidy ekologicznej omawia schematy obiegu pierwiastków w ekosystemie
	19.	<i>Biomy</i>	<ul style="list-style-type: none"> wymienia biomy Ziemi wymienia po 3 gatunki charakterystyczne dla każdego biomu podaje nazwy pięter roślinności w górach 	<ul style="list-style-type: none"> podaje nazwę biomu, do którego należą ekosystemy w Polsce wskazuje na mapie świata podany biom 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje biocenozę wskazanego biomu charakteryzuje piętra roślinności w górach 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje związek między czynnikami geograficznymi a występowaniem określonych biomów uzasadnia zmiany składu biocenozy wraz ze wzrostem wysokości w górach

V. Ochrona przyrody	20.	<i>Zagrożenia różnorodności biologicznej</i>	<ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady gatunków zagrożonych wyginięciem wylicza czynniki wpływające na stan ekosystemów 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia termin „różnorodność biologiczna” podaje przykłady działalności człowieka, przyczyniające się do spadku różnorodności biologicznej 	<ul style="list-style-type: none"> omawia przyczyny wymierania gatunków wskazuje działalność człowieka jako przyczynę spadku różnorodności biologicznej 	<ul style="list-style-type: none"> przewiduje skutki osuszania obszarów podmokłych analizuje wpływ łowiectwa na zachowanie różnorodności biologicznej
	21.	<i>W obronie różnorodności biologicznej</i>	<ul style="list-style-type: none"> wymienia sposoby ochrony przyrody 	<ul style="list-style-type: none"> zasadnia konieczność zachowania różnorodności biologicznej definiuje pojęcie „zrównoważony rozwój” 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje bierną i czynną ochronę przyrody ocenia znaczenie ogrodów zoologicznych i botanicznych 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega zrównoważony rozwój
	22.	<i>Ochrona przyrody w Polsce</i>	<ul style="list-style-type: none"> wymienia formy ochrony przyrody w Polsce wskazuje na mapie lokalizację zadanego parku narodowego podaje nazwy najbliższej położonych parków narodowych i krajobrazowych 	<ul style="list-style-type: none"> wylicza parki narodowe w Polsce uznane za rezerваты biosfery UNESCO podaje informacje na temat zadanego parku narodowego 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia rolę parków narodowych w ochronie przyrody określa funkcje niższych rangą obiektów ochrony przyrody, takich jak: park krajobrazowy, obszary chronionego krajobrazu i inne charakteryzuje najbliższy park narodowy 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie otulin wokół parków narodowych klasyfikuje parki narodowe według wieku lub wielkości
	23.	<i>Ochrona gatunkowa w Polsce</i>	<ul style="list-style-type: none"> wymienia 5 nazw zwierząt podlegających ochronie gatunkowej w Polsce wylicza 5 nazw roślin chronionych w Polsce 	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje na ilustracji lub fotografii wcześniej omawiane rośliny i zwierzęta podlegające ochronie gatunkowej wymienia gatunki zagrożone wyginięciem 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady roślin i zwierząt mających w Polsce granice zasięgu wskazuje na mapie granice zasięgu wybranego gatunku omawianego na lekcji 	<ul style="list-style-type: none"> zasadnia konieczność ochrony gatunkowej wskazuje przykłady chronionych gatunków roślin i zwierząt w najbliższej okolicy
	24.	<i>Ochrona przyrody na świecie</i>	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje 3 miejsca na Ziemi szczególnie cenne pod względem różnorodności biologicznej 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia miejsca najbardziej narażone na zanik różnorodności biologicznej omawia działalność organizacji zajmujących się ochroną przyrody 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia przyczyny zanikania różnorodności biologicznej na świecie omawia rozwój ochrony przyrody na świecie charakteryzuje wybrane, wyjątkowo cenne z ekologicznego punktu widzenia, miejsca na świecie 	<ul style="list-style-type: none"> zasadnia konieczność globalnej ochrony przyrody ocenia znaczenie projektu Natura 2000
VI. Wpływ człowieka na środowisko	25.	<i>Zanieczyszczenie i ochrona atmosfery</i>	<ul style="list-style-type: none"> wymienia czynniki wpływające na zanieczyszczenie atmosfery wylicza skutki kwaśnych opadów wskazuje źródła zanieczyszczeń powietrza w najbliższej okolicy 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady naturalnych i powstałych w wyniku działań ludzi zanieczyszczeń atmosfery omawia wpływ kwaśnych opadów na środowisko definiuje pojęcie „bioindykatory” omawia warunki tworzenia się smogu, kwaśnych opadów i dziury ozonowej omawia warunki globalnego ocieplania się klimatu 	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje zanieczyszczenia atmosfery na naturalne i powstałe w wyniku działań ludzi dowodzi związku rozwoju gospodarki na świecie z globalnym ociepleniem wyказuje wpływ spalania surowców naturalnych na stan atmosfery wyjaśnia rolę bioindykatorów w ocenie czystości powietrza 	<ul style="list-style-type: none"> planuje badanie stanu powietrza swojej okolicy za pomocą skali porostowej analizuje czynniki wpływające na zanieczyszczenie atmosfery przewiduje skutki globalnego ocieplenia
	26.	<i>Wpływ człowieka na stan czystości wód</i>	<ul style="list-style-type: none"> wymienia źródła zanieczyszczenia wód słodkich wylicza klasy czystości wód podaje metody oczyszczania wód 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia przyczyny zanieczyszczeń wód słonych charakteryzuje metody oczyszczania ścieków stosowane w nowoczesnych oczyszczalniach 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje związek rozwoju rolnictwa z zanieczyszczeniem wód słodkich określa sposób wykorzystania wody w zależności od klasy jej czystości opisuje metody oczyszczania wód 	<ul style="list-style-type: none"> ocenia znaczenie regulacji rzek wyjaśnia wpływ zakwitów na stan wód morskich analizuje i komentuje stan czystości wód w Polsce na podstawie wykresu wyказuje związek między zanieczyszczeniem powietrza a zanieczyszczeniem wód gruntowych

Dział programu	Lp.	Temat	Poziom wymagań			
			konieczny	podstawowy	rozszerzający	dopełniający
VI. Wpływ człowieka na środowisko	27.	Zagrożenia gleb i ich ochrona	<ul style="list-style-type: none"> wymienia funkcje gleby w ekosystemie wylicza czynniki wpływające na degradację gleby podaje przykłady czynników prowadzących do wyjałowienia gleby 	<ul style="list-style-type: none"> omawia próchnicę jako ważny element gleby omawia metody rekultywacji gleby 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, że gleba ma duże znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania ekosystemu charakteryzuje proces powstawania próchnicy omawia czynniki degradujące glebę 	<ul style="list-style-type: none"> dowodzi, że wypalanie łąk i pól jest szkodliwe dla gleby planuje sposoby rekultywacji zdegradowanych gleb w najbliższej okolicy
	28.	Ochrona środowiska na co dzień	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje surowce wtórne określa czas biodegradacji wskazanego produktu 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie „recykling” rozpoznaje oznaczenia produktów przyjaznych środowisku 	<ul style="list-style-type: none"> ocenia znaczenie wykorzystania surowców wtórnych uzasadnia konieczność rezygnacji z toreb foliowych na rzecz opakowań wielokrotnego użytku 	<ul style="list-style-type: none"> prezentuje postawę świadomego konsumenta planuje i realizuje projekt edukacyjny dotyczący ochrony środowiska na co dzień