Ekspresja informacji genetycznej w komórkach człowieka.					
Efekty kształcenia Podstawa programowa	**dopuszczająca**	**dostateczna**	**dobra**	**bardzo dobra**	**celująca**
I. Chemizm życia. *4)porównuje strukturę cząsteczek DNA i RNA; określa znaczenie biologiczne kwasów nukleinowych* *IV. Podziały komórkowe.* *3)przedstawia istotę procesu replikacji DNA i uzasadnia jego konieczność przed podziałem komórki;* *VI. Ekspresja informacji genetycznej w komórkach człowieka. Uczeń:* *1) opisuje kariotyp człowieka oraz strukturę genu;* *2) opisuje proces transkrypcji, z uwzględnieniem roli polimerazy RNA;* *3) opisuje proces obróbki potranskrypcyjnej;* *4) przedstawia cechy kodu genetycznego;* *5) opisuje proces translacji;* *6) przedstawia istotę regulacji ekspresji genów.*	• definiuje pojęcia: *gen*, *genom*, *chromosom*, *chromatyna*, *nukleotyd*, *replikacja DNA* • przedstawia budowę genu organizmu eukariotycznego • podaje funkcje DNA • przedstawia budowę chromosomu • wymienia rodzaje RNA • podaje rolę poszczególnych rodzajów RNA • definiuje pojęcia: *kod genetyczny*, *kodon*, • wymienia cechy kodu genetycznego • definiuje pojęcia: *ekspresja genów*, *biosynteza białek*, *translacja*, *transkrypcja* • wskazuje miejsca zachodzenia transkrypcji i translacji w komórce	• określa lokalizację genomu w komórce eukariotycznej • wyjaśnia, na czym polega komplementarność zasad azotowych w cząsteczce DNA • charakteryzuje budowę RNA • przedstawia istotę procesu replikacji DNA • definiuje pojęcia: *ekson*, *intron* • charakteryzuje cechy kodu genetycznego • omawia przebieg transkrypcji i translacji • wyjaśnia, jaką rolę odgrywa tRNA w procesie translacji • podaje znaczenie modyfikacji zachodzących po transkrypcji i po translacji • omawia rolę rybosomów w procesie translacji •	• porównuje budowę i funkcje DNA z budową i funkcjami RNA • 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 DNA • wyjaśnia różnice między kodem genetycznym a informacją genetyczną • zapisuje sekwencję aminokwasów łańcucha polipeptydowego na podstawie sekwencji nukleotydów mRNA • określa rolę polimerazy RNA w procesie transkrypcji • wyjaśnia istotę regulacji ekspresji genów i podaje przykłady regulacji ekspresji genów	• omawia przebieg replikacji DNA • wskazuje różnice między genami ciągłymi a genami nieciągłymi • charakteryzuje etapy upakowania DNA w jądrze komórkowym • na podstawie tabeli kodu genetycznego tworzy przykładowy fragment mRNA, który koduje przedstawiony łańcuch aminokwasów • przedstawia i opisuje sposoby regulacji ekspresji genów • oblicza liczbę nukleotydów i kodonów kodujących określoną liczbę aminokwasów oraz liczbę aminokwasów kodowaną przez określoną liczbę nukleotydów i kodonów	• wykazuje rolę replikacji w zachowaniu niezmienionej informacji genetycznej • uzasadnia konieczność zachodzenia replikacji DNA przed podziałem komórki
Genetyka klasyczna					
VII.Genetyka klasyczna. *1.Dziedziczenie cech. Uczeń:* *1) zapisuje i analizuje krzyżówki (w tym krzyżówki testowe) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonych genotypów i fenotypów oraz stosunek fenotypowy w pokoleniach potomnych, w tym*	• definiuje pojęcia: allel, allel dominujący, allel recesywny, genotyp, fenotyp, homozygota, heterozygota, krzyżówka testowa • podaje treść I i II prawa Mendla • przedstawia sposób zapisu literowego alleli dominujących i recesywnych oraz genotypów homozygot (dominujących i recesywnych) oraz hetero-zygot	• wyjaśnia, czym się różni homozygota od heterozygoty • wykonuje typowe krzyżówki genetyczne jednogenowe • określa prawdopodobieństwo wystąpienia danej cechy, wykonując krzyżówkę genetyczną • określa stosunek fenotypowy w pokoleniach potomnych	• 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	• wyjaśnia, dlaczego gamety mają po jednym allelu danego genu, a zygota ma dwa allele tego genu • analizuje wyniki krzyżówek dwugenowych • określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku dziedziczenia dwóch cech	• analizuje wyniki nietypowych krzyżówek jednogenowych • wyjaśnia sposób wykonania i znaczenie krzyżówki testowej • uzasadnia konieczność podjęcia działań zmniejszających ryzyko narażania się na czynniki mutagenne i podaje przykłady takich działań

cech warunkowanych przez allele wielokrotne; 2) *przedstawia dziedziczenie jednogenowe, dwugenowe i wielogenowe (dominacja pełna, dominacja niepełna, kodominacja);* 3) *przedstawia determinację oraz dziedziczenie płci u człowieka;* 4) *przedstawia dziedziczenie cech sprzężonych z płcią;* 5) *analizuje rodowody i na ich podstawie ustala sposób dziedziczenia danej cechy.* *2.Zmienność organizmów. Uczeń:* 1) *opisuje zmienność jako różnorodność fenotypową osobników w populacji;* 2) *przedstawia typy zmienności genetycznej (rekombinacyjna i mutacyjna);* 3) *przedstawia źródła zmienności rekombinacyjnej;* 4) *określa skutki mutacji genowych;* 5) *rozróżnia rodzaje aberracji chromosomowych (strukturalnych i liczbowych) oraz określa ich skutki;* 6) *określa, na podstawie analizy rodowodu lub kariotypu, podłoże genetyczne chorób człowieka (mukowiscydoza, pląsawica Huntingtona, hemofilia, daltonizm, zespół Downa);* 7) *wykazuje związek między narażeniem organizmu na działanie czynników mutagennych (fizycznych, chemicznych, biologicznych) a zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób;* 8) *przedstawia transformację nowotworową komórek jako następstwo mutacji w obrębie genów kodujących białka regulujące cykl komórkowy oraz odpowiedzialne za naprawę DNA.*	• wymienia przykłady cech dominujących i recesywnych • definiuje pojęcia: allele wielokrotne, kodominacja, geny kumulatywne, geny dopełniające się • podaje przykłady dziedziczenia wielogenowego • definiuje pojęcia: geny sprzężone, chromosomy homologiczne • wyjaśnia, na czym polega zjawisko sprzężenia genów • definiuje pojęcia: kariotyp, chromosomy płci, autosomy • opisuje kariotyp człowieka • wymienia przykłady cech sprzężonych z płcią • definiuje pojęcia: zmienność środowiskowa, zmienność genetyczna, mutacja, rekombinacja • podaje rodzaje zmienności genetycznej • wskazuje różnice między zmiennością ciągłą a zmiennością nieciągłą • podaje przykłady zmienności ciągłej i zmiennością nieciągłej • podaje przykłady czynników mutagennych • wymienia rodzaje mutacji genowych i chromosomowych • definiuje pojęcia: choroba genetyczna, aberracje chromosomowe, rodowód genetyczny • wymienia przykłady chorób jednogenowych człowieka • wymienia wybrane aberracje chromosomowe człowieka	• podaje rodzaje gamet wytwarzanych przez homozygoty i heterozygoty • omawia zjawisko kodominacji i dziedziczenia alleli wielokrotnych na podstawie analizy dziedziczenia grup krwi u ludzi w układzie AB0 • wykonuje krzyżówki dotyczące dziedziczenia grup krwi • przedstawia sposób zapisu genotypów w przypadku genów sprzężonych • wykonuje przykładowe krzyżówki dotyczące dziedziczenia genów sprzężonych • opisuje sposób determinacji płci u człowieka • określa prawdopodobieństwo urodzenia się chłopca i dziewczynki • określa prawdopodobieństwo wystąpienia choroby sprzężonej z płcią na przykładzie hemofilii i daltonizmu • opisuje rodzaje zmienności genetycznej • przedstawia przykłady wpływu środowiska na fenotyp człowieka • porównuje zmienność środowiskową ze zmiennością genetyczną • podaje przykłady skutków działania wybranych czynników mutagennych • rozpoznaje na schematach różne rodzaje mutacji genowych i mutacji chromosomowych • podaje skutki mutacji genowych • wymienia nazwy oraz objawy chorób uwarunkowanych mutacjami jednogenowymi oraz aberracjami chromosomowymi	• interpretuje wyniki krzyżówek genetycznych • interpretuje wyniki krzyżówek dwugenowych zgodnych z II prawem Mendla • określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku kodominacji • interpretuje wyniki krzyżówek genetycznych dotyczących dominacji niepełnej, kodominacji • analizuje wyniki krzyżówek dotyczących dziedziczenia genów sprzężonych • wyjaśnia znaczenie crossing-over • wyjaśnia, dlaczego daltonizm i hemofilia występują niemal wyłącznie u mężczyzn • wykonuje krzyżówki genetyczne dotyczące dziedziczenia cech sprzężonych z płcią • porównuje zmienność genetyczną rekombinacyjną ze zmiennością genetyczną mutacyjną • określa przyczyny zmienności genetycznej • podaje przykłady pozytywnych i negatywnych skutków mutacji • charakteryzuje rodzaje mutacji genowych i mutacji chromosomowych • wyjaśnia, na czym polega transformacja nowotworowa • analizuje rodowody genetyczne i na ich podstawie ustala sposób dziedziczenia danej cechy • opisuje choroby genetyczne, uwzględniając różne kryteria ich podziału	• określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku dziedziczenia dwóch cech sprzężonych • analizuje różne warianty dziedziczenia chorób sprzężonych z płcią • porównuje dziedziczenie cech sprzężonych z płcią z dziedziczeniem cech niesprzężonych z płcią • określa, jakie zmiany w sekwencji aminokwasów może wywołać mutacja polegająca na zamianie jednego nukleotydu na inny • określa skutki mutacji genowych dla kodowanego przez dany gen łańcucha polipeptydowego • wykazuje związek pomiędzy narażeniem organizmu na działanie czynników mutagennych a zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób nowotworowych • na podstawie przykładowych rodowodów określa, czy wybrana cecha jest dziedziczona recesywnie czy dominująco • określa, na podstawie analizy rodowodu lub kariotypu, podłoże genetyczne chorób człowieka (mukowiscydoza, pląsawica Huntingtona, hemofilia, daltonizm, zespół Downa)	• wyjaśnia znaczenie mutacji w przebiegu ewolucji

Biotechnologia. Podstawy inżynierii genetycznej.					
Efekty kształcenia Podstawa programowa	**dopuszczająca**	**dostateczna**	**dobra**	**bardzo dobra**	**celująca**
VIII. Biotechnologia. Podstawy inżynierii genetycznej. Uczeń: *1) rozróżnia biotechnologię tradycyjną i molekularną;* *2) przedstawia współczesne zastosowania metod biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym, spożywczym, rolnictwie, biodegradacji i oczyszczaniu ścieków;* *3) przedstawia istotę technik stosowanych w inżynierii genetycznej (elektroforeza DNA, metoda PCR);* *4) przedstawia zastosowania wybranych technik inżynierii genetycznej w medycynie sądowej, kryminalistyce, diagnostyce chorób;* *5) wyjaśnia, czym jest organizm transgeniczny i GMO;* *6) przedstawia potencjalne korzyści i zagrożenia wynikające z zastosowania organizmów modyfikowanych genetycznie w rolnictwie, przemyśle, medycynie i badaniach naukowych; podaje przykłady produktów otrzymanych z wykorzystaniem modyfikowanych genetycznie organizmów;* *7) przedstawia sytuacje, w których zasadne jest korzystanie z poradnictwa genetycznego;* *8) przedstawia ogólną zasadę działania terapii genowej;* *9) przedstawia szanse i zagrożenia wynikające z zastosowań biotechnologii molekularnej;* *10) dyskutuje o problemach społecznych i etycznych związanych z rozwojem inżynierii genetycznej oraz formułuje własne opinie w tym zakresie.*	• 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, w oczyszczaniu ścieków i przemyśle spożywczym • definiuje pojęcie *inżynieria genetyczna* • wymienia nazwy technik inżynierii genetycznej: sekwencjonowanie DNA, elektroforeza DNA, PCR • definiuje pojęcia: *organizm zmodyfikowany genetycznie(GMO)*, *organizm transgeniczny* • wymienia przykłady korzyści i zagrożeń wynikających ze stosowania GMO • definiuje pojęcia: *klon*, *klonowanie*, *komórki macierzyste*, *terapia genowa* • wymienia przykłady organizmów będących naturalnymi klonami • wymienia cele sztucznego klonowania roślin i zwierząt • wymienia cele terapii genowej	• wskazuje różnice między biotechnologią tradycyjną a biotechnologią molekularną • przedstawia przykłady zastosowania fermentacji alkoholowej i fermentacji mleczanowej w przemyśle spożywczym • wyjaśnia, czym zajmuje się inżynieria genetyczna i w jaki sposób przyczynia się ona do rozwoju biotechnologii • przedstawia istotę technik stosowanych w inżynierii genetycznej (sekwencjonowanie DNA, elektroforeza, PCR) • wskazuje zastosowanie technik inżynierii genetycznej w kryminalistyce, medycynie sądowej, diagnostyce chorób • charakteryzuje GMO i organizmy transgeniczne • przedstawia możliwe skutki stosowania GMO dla zdrowia człowieka, rolnictwa oraz bioróżnorodności • wskazuje różnice między GMO a organizmem transgenicznym • udowadnia, że bliźnięta jednojajowe są naturalnymi klonami • przedstawia, w jaki sposób otrzymuje się klony roślin i zwierząt • opisuje etapy klonowania zwierząt metodą transplantacji jąder komórkowych • podaje przykłady chorób, do których leczenia stosuje się komórki macierzyste	• opisuje na wybranych przykładach zastosowania biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym, rolnictwie, biodegradacji, oczyszczaniu ścieków i przemyśle spożywczym • opisuje na przykładach możliwe zastosowania metody PCR w kryminalistyce i medycynie sądowej • omawia sposoby otrzymywania organizmów transgenicznych • wskazuje cele tworzenia organizmów zmodyfikowanych genetycznie • ocenia rzetelność przekazu medialnego na temat GMO, klonowania i terapii genowej • przedstawia sposoby otrzymywania i pozyskiwania komórek macierzystych oraz ich zastosowania w medycynie • wymienia korzyści i zagrożenia wynikające ze stosowania osiągnięć biotechnologii molekularnej • wyjaśnia znaczenie poradnictwa genetycznego w planowaniu rodziny i wczesnym leczeniu chorób genetycznych	• analizuje na podstawie schematów przebieg elektroforezy DNA, PCR i sekwencjonowania DNA • analizuje przykładowe schematy dotyczące wyników elektroforezy DNA i profili genetycznych, np. rozwiązując zadania dotyczące ustalenia ojcostwa • przedstawia przykłady organizmów transgenicznych zmodyfikowanych genetycznie, które wykorzystuje się w medycynie • omawia korzyści i zagrożenia wynikające ze stosowania terapii genowej • dyskutuje o problemach społecznych i etycznych związanych z rozwojem inżynierii genetycznej i biotechnologii molekularnej	• wykazuje znaczenie stosowania technik inżynierii genetycznej w diagnostyce i profilaktyce chorób • wykazuje, że komórki macierzyste mogą mieć w niedalekiej przyszłości szerokie zastosowanie w medycynie • uzasadnia swoje stanowisko w sprawie klonowania człowieka

Ewolucja organizmów					
Efekty kształcenia Podstawa programowa	**dopuszczająca**	**dostateczna**	**dobra**	**bardzo dobra**	**celująca**
IX. Ewolucja. Uczeń: *1) przedstawia podstawowe źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji;* *2) określa pokrewieństwo ewolucyjne gatunków na podstawie analizy drzewa filogenetycznego;* *3) wykazuje znaczenie zmienności genetycznej w procesie ewolucji;* *4) wyjaśnia mechanizm działania doboru naturalnego i przedstawia jego rodzaje (stabilizujący, kierunkowy i różnicujący);* *5) wykazuje, że dzięki doborowi naturalnemu organizmy zyskują nowe cechy adaptacyjne;* *6) przedstawia gatunek jako izolowaną pulę genową;* *7) przedstawia specjację jako mechanizm powstawania gatunków;* *8) rozpoznaje, na podstawie opisu, schematu, rysunku, konwergencję i dywergencję;* *9) określa pokrewieństwo człowieka z innymi zwierzętami, na podstawie analizy drzewa rodowego;* *10) przedstawia podobieństwa między człowiekiem a innymi naczelnymi; przedstawia cechy odróżniające człowieka od małp człekokształtnych.*	• definiuje pojęcia: *ewolucja biologiczna*, • wymienia bezpośrednie i pośrednie dowody ewolucji oraz podaje ich przykłady • przedstawia istotę teorii Darwina i syntetycznej teorii ewolucji • definiuje pojęcie *dobór naturalny* • porównuje dobór naturalny z doborem sztucznym • wymienia rodzaje doboru naturalnego • definiuje pojęcia:, *pula genowa*, *gatunek*, *specjacja* • definiuje pojęcia: *antropogeneza*, *hominidy* • wymienia podobieństwa między człowiekiem a innymi naczelnymi • wymienia różnice między człowiekiem a innymi człekokształtnymi	• definiuje pojęcia: *dywergencja*, *konwergencja* • podaje przykłady dowodów ewolucji z zakresu embriologii, anatomii porównawczej, biogeografii i biochemii • wyjaśnia przyczyny podobieństw i różnic w budowie narządów homologicznych • podaje powody, dla których pewne grupy organizmów nazywa się żywymi skamieniałościami • opisuje mechanizm działania doboru naturalnego • porównuje rodzaje doboru naturalnego (dobór stabilizujący, różnicujący, kierunkowy) • podaje przykłady dla danego rodzaju doboru naturalnego • przedstawia gatunek jako izolowaną pulę genową • wyjaśnia na przykładach, na czym polega specjacja • wymienia nazwy przedstawicieli człekokształtnych • charakteryzuje budowę oraz tryb życia wybranych form kopalnych człowiekowatych • na podstawie drzewa rodowego określa pokrewieństwo człowieka z innymi zwierzętami • porządkuje chronologicznie formy kopalne człowiekowatych	• wymienia przykłady dywergencji i konwergencji • wyjaśnia różnice między konwergencją a dywergencją • wyjaśnia różnice między cechami atawistycznymi a narządami szczątkowymi • rozpoznaje, na podstawie opisu, schematu, rysunku, konwergencję i dywergencję • charakteryzuje sposób i przewiduje efekty działania doboru stabilizującego, kierunkowego oraz różnicującego • opisuje zjawisko melanizmu przemysłowego • przedstawia zjawisko specjacji jako mechanizm powstawania gatunków • omawia zmiany, które zaszły podczas ewolucji człowieka • charakteryzuje wybrane formy kopalne człowiekowatych • przedstawia tendencję zmian ewolucyjnych w ewolucji człowieka	• wykazuje znaczenie badania skamieniałości, form pośrednich oraz organizmów należących do żywych skamienia-łości w poznaniu przebiegu ewolucji • określa pokrewieństwo między organizmami na podstawie drzewa filogenetycznego • wykazuje, że dzięki doborowi naturalnemu organizmy zyskują nowe cechy adaptacyjne • charakteryzuje rodzaje specjacji • porównuje formy kopalne człowiekowatych • wykazuje pokrewieństwo człowieka z innymi naczelnymi	• wyjaśnia, jakie znaczenie dla działania doboru naturalnego ma zmienność genetyczna • przedstawia znaczenie doboru płciowego i doboru krewniaczego • wyjaśnia rolę dryfu genetycznego wykazuje znaczenie mechanizmów izolacji rozrodczej w procesie specjacji i podaje ich przykłady •

Ekologia i różnorodność biologiczna					
Efekty kształcenia Podstawa programowa	**dopuszczająca**	**dostateczna**	**dobra**	**bardzo dobra**	**celująca**
X. Ekologia. Uczeń: 1) rozróżnia czynniki biotyczne i abiotyczne oddziałujące na organizmy; 2) przedstawia elementy niszy ekologicznej organizmu;	• definiuje pojęcia: *ekologia*, *środowisko*, *nisza ekologiczna*, *siedlisko* • klasyfikuje czynniki środowiska na biotyczne i abiotyczne • wyjaśnia, czym jest tolerancja ekologiczna	• wskazuje różnice między niszą ekologiczną a siedliskiem • wykazuje znaczenie organizmów o wąskim zakresie tolerancji ekologicznej w bioindykacji • interpretuje wykres ilustrujący zakres tolerancji różnych	• uzasadnia, że istnieje związek miedzy zakresem tolerancji organizmów a ich rozmieszczeniem na Ziemi • określa wpływ wybranych czynników na liczebność i rozrodczość populacji	• określa możliwości rozwoju danej populacji na podstawie analizy piramidy płci i wieku • opisuje model wzrostu liczebności populacji uwzgledniający pojemność środowiska	• planuje i przeprowadza doświadczenie w celu określenia zakresu tolerancji ekologicznej w odniesieniu do wybranego czynnika środowiska (innego niż przedstawiony w podręczniku)

rozróżnia niszę ekologiczną od siedliska; 3) wyjaśnia, czym jest tolerancja ekologiczna; 4) wykazuje znaczenie organizmów o wąskim zakresie tolerancji ekologicznej w bioindykacji; 5) charakteryzuje populację, określając jej cechy (liczebność, zagęszczenie, struktura przestrzenna, wiekowa i płciowa); dokonuje obserwacji cech populacji wybranego gatunku; 6) wyjaśnia znaczenie zależności nieantagonistycznych (mutualizm obligatoryjny i fakultatywny, komensalizm) w ekosystemie i podaje ich przykłady; 7) przedstawia skutki konkurencji wewnątrzgatunkowej i międzygatunkowej; 8) wyjaśnia zmiany liczebności populacji w układzie zjadający i zjadany; 9) przedstawia adaptacje drapieżników, pasożytów i roślinożerców do zdobywania pokarmu; 10) przedstawia obronne adaptacje ofiar drapieżników, żywicieli pasożytów oraz zjadanych roślin; 11) określa zależności pokarmowe w ekosystemie na podstawie analizy fragmentów sieci pokarmowych; przedstawia zależności pokarmowe w biocenozie w postaci łańcuchów pokarmowych; 12) wyjaśnia przepływ energii i obieg materii w ekosystemie.	• definiuje pojęcie: *populacja* • wymienia cechy populacji • wymienia czynniki wpływające na liczebność i zagęszczenie populacji • wymienia rodzaje populacji (ustabilizowana, rozwijająca się, wymierająca) • klasyfikuje zależności między organizmami na antagonistyczne i nieantagonistyczne oraz podaje ich przykłady • 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	gatunków na wybrany czynnik środowiska • charakteryzuje cechy populacji • charakteryzuje rodzaje rozmieszczenia populacji i podaje przykłady gatunków, które reprezentują każdy z rodzajów rozmieszczenia • analizuje piramidy struktury wiekowej i struktury płciowej populacji przedstawia obronne określa zmiany liczebności populacji, której strukturę wiekową przedstawiono graficznie • przedstawia obronne adaptacje ofiar drapieżników, żywicieli pasożytów oraz zjadanych roślin • przedstawia adaptacje drapieżników, pasożytów i roślinożerców do zdobywania pokarmu • konstruuje proste łańcuchy troficzne i sieci pokarmowe • wyjaśnia zjawisko krążenia materii i przepływu energii w ekosystemie • na podstawie schematów opisuje krążenie węgla i azotu w przyrodzie	• opisuje, w jaki sposób migracje wpływają na liczebność populacji • przedstawia modele wzrostu liczebności populacji • wyjaśnia zjawisko konkurencji międzygatunkowej i konkurencji wewnątrzgatunkowej • porównuje drapieżnictwo, pasożytnictwo i roślinożerność • wyjaśnia, jakie znaczenie dla funkcjonowania ekosystemu mają pasożyty, drapieżniki i roślinożercy • określa zależności pokarmowe i poziomy troficzne w ekosystemie na podstawie fragmentów sieci pokarmowych • omawia schematy obiegu węgla i obiegu azotu w przyrodzie	• analizuje cykliczne zmiany liczebności populacji w układzie zjadający–zjadany • wyjaśnia, dlaczego materia krąży w ekosystemie, a energia przez niego przepływa • uzasadnia, że obecność w środowisku substancji toksycznych może spowodować ich kumulowanie w organizmach • wskazuje i charakteryzuje grupy organizmów biorących udział w obiegu węgla i azotu	• wyjaśnia przyczyny i skutki konkurencji międzygatunkowej i konkurencji wewnątrzgatunkowej
Różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona.					
Efekty kształcenia Podstawa programowa	**dopuszczająca**	**dostateczna**	**dobra**	**bardzo dobra**	**celująca**
XI. Różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona. Uczeń: 1) przedstawia typy różnorodności biologicznej: genetyczną, gatunkową i ekosystemową; 2) wymienia główne czynniki geograficzne kształtujące różnorodność gatunkową i	• definiuje pojęcia: *różnorodność biologiczna*, *biom*, *biosfera* • wymienia typy różnorodności biologicznej (gatunkowa, genetyczna, ekosystemowa) • wymienia główne czynniki geograficzne kształtujące	• charakteryzuje typy różnorodności biologicznej • charakteryzuje wybrane biomy • podaje przykłady miejsc charakteryzujących się szczególnym bogactwem gatunkowym;	• charakteryzuje wybrane biomy • przedstawia istotę zrównoważonego rozwoju. • wykazuje wpływ działalności człowieka (intensyfikacji rolnictwa, urbanizacji, industrializacji, rozwoju	• ocenia, które działania człowieka są największymi zagrożeniami dla bioróżnorodności • wykazuje związek między rozmieszczeniem biomów a warunkami klimatycznymi na kuli ziemskiej;	• wykazuje, że działalność człowieka może być największym zagrożeniem dla bioróżnorodności • uzasadnia konieczność współpracy międzynarodowej w celu ochrony różnorodności biologicznej

ekosystemową Ziemi, podaje przykłady miejsc charakteryzujących się szczególnym bogactwem gatunkowym; wykazuje związek między rozmieszczeniem biomów a warunkami klimatycznymi na kuli ziemskiej; 3) wykazuje wpływ działalności człowieka (intensyfikacji rolnictwa, urbanizacji, industrializacji, rozwoju komunikacji i turystyki) na różnorodność biologiczną; 4) wyjaśnia znaczenie restytucji i reintrodukcji gatunków dla zachowania różnorodności biologicznej; podaje przykłady restytuowanych gatunków; 5) uzasadnia konieczność stosowania różnych form ochrony przyrody, w tym Natura 2000; 6) uzasadnia konieczność współpracy międzynarodowej (CITES, Konwencja o Różnorodności Biologicznej, Agenda 21) dla ochrony różnorodności biologicznej; 7) przedstawia istotę zrównoważonego rozwoju.	różnorodność gatunkową i ekosystemową Ziemi • definiuje pojęcia: *restytucja*, *reintrodukcja*, *zrównoważony rozwój* • wymienia formy ochrony przyrody	• wymienia typy działań człowieka, które w największym stopniu mogą wpływać na bioróżnorodność • podaje przykłady restytuowanych gatunków • przedstawia formy ochrony indywidualnej • przedstawia istotę zrównoważonego rozwoju • wskazuje różnice między czynną a bierną ochroną przyrody	komunikacji i turystyki) na różnorodność biologiczną • wyjaśnia znaczenie restytucji i reintrodukcji gatunków dla zachowania różnorodności biologicznej • opisuje międzynarodowe formy współpracy podejmowane w celu ochrony różnorodności biologicznej (CITES, Konwencja o Różnorodności Biologicznej, Agenda 21 • podaje przykłady działań, które można podjąć w życiu codziennym w celu ochrony przyrody i bioróżnorodności i uzasadnia swój wybór	• uzasadnia konieczność stosowania różnych form ochrony przyrody, w tym Natura 2000; • uzasadnia konieczność współpracy międzynarodowej (CITES,Konwencja o Różnorodności Biologicznej, Agenda 21) dla ochrony różnorodności biologicznej	