

Wymagania edukacyjne niezbędne do otrzymania śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych z **BIOLOGII
Zakres podstawowy – kl. 3**

Poziom wymagań				
Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
Genetyka molekularna				
Uczeń: - definiuje pojęcia: gen, genom, chromosom, chromatyna, nukleotyd, replikacja DNA - przedstawia budowę genu organizmu eukariotycznego - podaje funkcje DNA - przedstawia budowę chromosomu - charakteryzuje budowę nukleotydu DNA i RNA - określa rolę DNA jako nośnika informacji genetycznej - wymienia rodzaje RNA - podaje rolę poszczególnych rodzajów RNA - opisuje budowę przestrzenną cząsteczki DNA	Uczeń: - określa lokalizację genomu w komórce eukariotycznej - 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 budowę RNA - przedstawia istotę procesu replikacji DNA - definiuje pojęcia: ekson, intron - wymienia nazwy rodzajów wiązań w cząsteczce DNA i wskazuje te wiązania na schemacie	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 DNA - porównuje budowę i funkcje DNA z budową i funkcjami RNA - wyjaśnia sposób łączenia się nukleotydów w pojedynczym łańcuchu DNA - wykorzystuje zasadę komplementarności do obliczania liczby poszczególnych rodzajów nukleotydów w cząsteczce DNA	Uczeń: - omawia przebieg replikacji DNA - wskazuje różnice między genami ciągłymi a genami nieciągłymi - charakteryzuje etapy upakowania DNA w jądrze komórkowym - wykazuje związek między genami a cechami organizmu	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
Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:

- definiuje pojęcia: kod genetyczny, kodon, nić matrycowa DNA, nić kodująca DNA - wymienia cechy kodu genetycznego - wyjaśnia znaczenie kodonu START i kodonu STOP	- charakteryzuje cechy kodu genetycznego - analizuje tabelę kodu genetycznego - wskazuje na kod genetyczny jako sposób zapisu informacji genetycznej	- wyjaśnia różnice między kodem genetycznym a informacją genetyczną - zapisuje sekwencję aminokwasów łańcucha polipeptydowego na podstawie sekwencji nukleotydów mRNA	- wyjaśnia zasadę kodowania informacji genetycznej przez kolejne trójki nukleotydów DNA - na podstawie tabeli kodu genetycznego tworzy przykładowy fragment mRNA, który koduje przedstawiony łańcuch aminokwasów	- korzystając z różnych źródeł wiedzy, charakteryzuje inne cechy kodu genetycznego niż te podane w podręczniku - oblicza liczbę nukleotydów i kodonów kodujących określoną liczbę aminokwasów oraz liczbę aminokwasów kodowaną przez określoną liczbę nukleotydów i kodonów
Uczeń: - definiuje pojęcia: ekspresja genów, biosynteza białek, translacja, transkrypcja - wymienia etapy ekspresji genów - wskazuje miejsca zachodzenia transkrypcji i translacji w komórce - ilustruje schematycznie etapy odczytywania informacji genetycznej	Uczeń: - 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 - wyjaśnia istotę regulacji ekspresji genów	Uczeń: - określa rolę polimerazy RNA w procesie transkrypcji - podaje przykłady regulacji ekspresji genów	Uczeń: - przedstawia i opisuje sposoby regulacji ekspresji genów - uzasadnia konieczność modyfikacji białek po translacji	Uczeń: korzystając z różnych źródeł informacji, ustala, czy jest możliwy proces odwrotny do transkrypcji
Genetyka klasyczna				
Uczeń: - definiuje pojęcia: allel, allel dominujący, allel recesywny, genotyp, fenotyp, homozygota, heterozygota, krzyżówka testowa - podaje treść I prawa Mendla - przedstawia: - sposób zapisu literowego alleli dominujących i recesywnych oraz	Uczeń: - przedstawia różnice między genotypem a fenotypem - analizuje krzyżówkę ilustrującą badania, na podstawie których Mendel sformułował I prawo - omawia znaczenia badań Mendla dla rozwoju genetyki	Uczeń: - rozwiązuje jednogenowe krzyżówki genetyczne - sprawdza za pomocą krzyżówki testowej, czy osobnik jest heterozygotą - rozpoznaje na schematach krzyżówek jednogenowych genotypy i określa fenotypy	Uczeń: - wyjaśnia, dlaczego gamety mają po jednym allelu danego genu, a zygota ma dwa allele tego genu - ocenia znaczenie prac Mendla dla rozwoju genetyki	uczeń: - analizuje wyniki nietypowych krzyżówek jednogenowych - wyjaśnia sposób wykonania i znaczenie krzyżówki testowej

genotypów homozygot (dominujących i recesywnych) oraz hetero-zygot - za pomocą szachownicy Punnetta przebieg dziedziczenia określonej cechy zgodnie z I prawem Mendla wymienia przykłady cech dominujących i recesywnych człowieka	- wyjaśnia, czym się różni homozygota od heterozygoty - wykonuje typowe krzyżówki genetyczne jednogenowe - określa: - prawdopodobieństwo wystąpienia danej cechy, wykonując krzyżówkę genetyczną - stosunek fenotypowy w pokoleniach potomnych - podaje rodzaje gamet wytwarzanych przez homozygoty i heterozygoty	rodziców i pokolenia potomnego interpretuje wyniki krzyżówek genetycznych		
Uczeń: - podaje treść II prawa Mendla - wyjaśnia, na czym polega krzyżówka dwugenowa	Uczeń: analizuje krzyżówkę ilustrującą badania, na podstawie których Mendel sformułował II prawo	Uczeń: - wykonuje krzyżówki testowe dwugenowe dotyczące różnych cech - na schematach krzyżówek dwugenowych rozpoznaje genotypy i określa fenotypy rodziców i pokolenia potomnego - interpretuje wyniki krzyżówek dwugenowych zgodnych z II prawem Mendla	Uczeń: - analizuje wyniki krzyżówek dwugenowych - określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku dziedziczenia dwóch cech - wyjaśnia mechanizm dziedziczenia cech zgodnie z II prawem Mendla	Uczeń: określa sposób wykonania i znaczenie krzyżówki testowej dwugenowej
Uczeń: - definiuje pojęcia: allele wielokrotne, kodominacja, geny kumulatywne, geny dopełniające się - wskazuje różnice między dziedziczeniem cech w przypadku dominacji pełnej i dominacji niepełnej - podaje przykłady dziedziczenia wielogenowego	Uczeń: - omawia zjawisko kodominacji i dziedziczenia alleli wielokrotnych na podstawie analizy dziedziczenia grup krwi u ludzi w układzie AB0 - wykonuje krzyżówki dotyczące dziedziczenia grup krwi - określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonego fenotypu u potomstwa	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	Uczeń: - podaje przykład cechy warunkowanej obecnością genów kumulatywnych i wyjaśnia ten sposób dziedziczenia - rozwiązuje krzyżówki genetyczne dotyczące genów kumulatywnych i genów dopełniających się	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 - wyjaśnia, na czym polega zjawisko plejotropii

	w wypadku dziedziczenia alleli wielokrotnych	dominacji niepełnej, kodominacji i alleli wielokrotnych		
Uczeń: - definiuje pojęcia: geny sprzężone, chromosomy homologiczne - wymienia główne założenia chromosomowej teorii dziedziczenia Morgana - wyjaśnia, na czym polega zjawisko sprzężenia genów	Uczeń: - przedstawia sposób zapisu genotypów w przypadku genów sprzężonych - wyjaśnia istotę dziedziczenia genów sprzężonych - wykonuje przykładowe krzyżówki dotyczące dziedziczenia genów sprzężonych	Uczeń: - analizuje wyniki krzyżówek dotyczących dziedziczenia genów sprzężonych - wyjaśnia znaczenie crossing-over - podaje rozkład cech u potomstwa pary o określonych genotypach	Uczeń: - określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku dziedziczenia dwóch cech sprzężonych - wyjaśnia, dlaczego genów sprzężonych nie dziedziczy się zgodnie z II prawem Mendla - wykazuje różnice między genami niesprzężonymi a genami sprzężonymi	Uczeń: - na podstawie dostępnych źródeł wiedzy wyjaśnia, na czym polega mapowanie chromosomów - wyjaśnia zależność między częstością zachodzenia crossing-over a odległością między dwoma genami na chromosomie
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 i dziewczynki - prawdopodobieństwo wystąpienia choroby sprzężonej z płcią na przykładzie hemofilii i daltonizmu	Uczeń: - wykazuje, za pomocą krzyżówki genetycznej, że prawdopodobieństwo urodzenia się dziecka płci męskiej i żeńskiej wynosi 50% - wyjaśnia, dlaczego daltonizm i hemofilia występują niemal wyłącznie u mężczyzn - wykonuje krzyżówki genetyczne dotyczące dziedziczenia cech sprzężonych z płcią	Uczeń: - analizuje różne warianty dziedziczenia chorób sprzężonych z płcią - porównuje dziedziczenie cech sprzężonych z płcią z dziedziczeniem cech niesprzężonych z płcią	Uczeń: - wyjaśnia znaczenie genu SRY w determinacji płci - uzasadnia, że dziedziczenie cech sprzężonych z płcią jest niezgodne z II prawem Mendla
Uczeń: - definiuje pojęcia: zmienność środowiskowa, zmienność genetyczna, mutacja, rekombinacja - podaje rodzaje zmienności genetycznej	Uczeń: - opisuje rodzaje zmienności genetycznej - przedstawia przykłady wpływu środowiska na fenotyp człowieka	Uczeń: - porównuje zmienność genetyczną rekombinacyjną ze zmiennością genetyczną mutacyjną - określa przyczyny zmienności	Uczeń: określa, jakie zmiany w sekwencji aminokwasów może wywołać mutacja polegająca na zamianie jednego nukleotydu na inny	Uczeń: - wyjaśnia: - przyczyny zmienności obserwowanej w wypadku organizmów o identycznych genotypach

- 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	- 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	genetycznej - podaje przykłady pozytywnych i negatywnych skutków mutacji - charakteryzuje rodzaje mutacji genowych i mutacji chromosomowych - wyjaśnia znaczenie plastyczności fenotypów - wyjaśnia, na czym polega transformacja nowotworowa	- wyjaśnia, na przykładach, wpływ czynników środowiska na pla-styczność fenotypów - 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	- znaczenie mutacji w przebiegu ewolucji uzasadnia konieczność podjęcia działań zmniejszających ryzyko narażania się na czynniki mutagenne, podaje przykłady takich działań
Uczeń: - definiuje pojęcia: choroba genetyczna, aberracje chromosomowe, rodowód genetyczny - wymienia: - przykłady chorób jednogenowych człowieka - wybrane aberracje chromosomowe człowieka - wskazuje na podłoże genetyczne chorób jednogenowych oraz aberracji chromosomowych człowieka	Uczeń: - klasyfikuje choroby genetyczne ze względu na ich przyczynę - wymienia nazwy oraz objawy chorób uwarunkowanych mutacjami jednogenowymi oraz aberracjami chromosomowymi - porównuje całkowitą liczbę chromosomów w kariotypie osób z różnymi aberracjami chromosomowymi - analizuje rodowody genetyczne dotyczące sposobu dziedziczenia wybranej cechy	Uczeń: - analizuje rodowody genetyczne i na ich podstawie ustala sposób dziedziczenia danej cechy - opisuje choroby genetyczne, uwzględniając różne kryteria ich podziału - 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: - 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, fenyloketonuria, anemia sierpowata, albinizm, płasawica Huntingtona, hemofilia, daltonizm, dystrofia mięśniowa Duchenne’a, krzywica oporna na witaminę D₃, zespół Klinefeltera, zespół	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 wybrane choroby genetyczne oraz aberracje chromosomowe człowieka

			Turnera, zespół Downa)	
Biotechnologia				
Uczeń: - definiuje pojęcie biotechnologia - rozdziela 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	Uczeń: - wskazuje różnice między biotechnologią tradycyjną a biotechnologią molekularną - przedstawia przykłady zastosowania fermentacji alkoholowej i fermentacji mleczanowej w przemyśle spożywczym	Uczeń: opisuje na wybranych przykładach zastosowania biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym, rolnictwie, biodegradacji, oczyszczaniu ścieków i przemyśle spożywczym	Uczeń: wykazuje, że rozwój biotechnologii tradycyjnej przyczynił się do poprawy jakości życia człowieka	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
Uczeń: - definiuje pojęcie inżynieria genetyczna - wymienia nazwy technik inżynierii genetycznej: sekwencjonowanie DNA, 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 (sekwencjonowanie DNA, elektroforeza, PCR) - wskazuje zastosowanie technik inżynierii genetycznej w kryminalistyce, medycynie sądowej, diagnostyce chorób	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, PCR i sekwencjonowania DNA - 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
Uczeń: definiuje pojęcia: organizm zmodyfikowany genetycznie(GMO), organizm transgeniczny	Uczeń: - charakteryzuje GMO i organizmy transgeniczne - przedstawia możliwe skutki	Uczeń: - omawia sposoby otrzymywania organizmów transgenicznych - wskazuje cele tworzenia	Uczeń: przedstawia przykłady organizmów transgenicznych	Uczeń: wyjaśnia, czym są i jakie pełnią funkcje wektory wykorzystywane w tworzeniu

wymienia przykłady korzyści i zagrożeń wynikających ze stosowania GMO	stosowania GMO dla zdrowia człowieka, rolnictwa oraz bioróżnorodności wskazuje różnice między GMO a organizmem transgenicznym	organizmów zmodyfikowanych genetycznie ocenia rzetelność przekazu medialnego na temat GMO	zmodyfikowanych genetycznie, które wykorzystuje się w medycynie	organizmów transgenicznych charakteryzuje sposoby zapobiegania zagrożeniom związanym ze stosowaniem GMO
Uczeń: - definiuje pojęcia: klon, klonowanie, komórki macierzyste, terapia genowa - wymienia przykłady organizmów będących naturalnymi klonami - wymienia: - cele sztucznego klonowania roślin i zwierząt - cele terapii genowej	Uczeń: - 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	Uczeń: - przedstawia sposoby otrzymywania i pozyskiwania komórek macierzystych oraz ich zastosowania w medycynie - ocenia rzetelność przekazu medialnego na temat klonowania i terapii genowej - wymienia korzyści i zagrożenia wynikające ze stosowania osiągnięć biotechnologii molekularnej - wyjaśnia znaczenie poradnictwa genetycznego w planowaniu rodziny i wczesnym leczeniu chorób genetycznych	Uczeń: - omawia korzyści i zagrożenia wynikające ze stosowania terapii genowej - przedstawia sytuacje, w których zasadne jest korzystanie z poradnictwa genetycznego - dyskutuje o problemach społecznych i etycznych związanych z rozwojem inżynierii genetycznej i biotechnologii molekularnej - uzasadnia swoje stanowisko w sprawie klonowania człowieka	Uczeń: na podstawie dostępnych źródeł informacji wykazuje, że komórki macierzyste mogą mieć w niedalekiej przyszłości szerokie zastosowanie w medycynie
Ewolucja organizmów				
Uczeń: - definiuje pojęcia: ewolucja biologiczna, narządy homologiczne, narządy analogiczne, drzewo filogenetyczne - wymienia bezpośrednie i pośrednie dowody ewolucji oraz podaje ich przykłady - przedstawia istotę teorii Darwina	Uczeń: - definiuje pojęcia: dywergencja, konwergencja - podaje przykłady dowodów ewolucji z zakresu embriologii, anatomii porównawczej, biogeografii i biochemii - wyjaśnia przyczyny	Uczeń: - wymienia przykłady dywergencji i konwergencji - wyjaśnia różnice między konwergencją a dywergencją - wyjaśnia różnice między	Uczeń: wykazuje znaczenie badania skamieniałości, form pośrednich oraz organizmów należących do żywych skamieniałości w poznaniu przebiegu ewolucji	Uczeń: - wyjaśnia, w jaki sposób wykształca się antybiotykooporność u bakterii - przedstawia historię myśli ewolucyjnej

i syntetycznej teorii ewolucji wymienia przykłady atawizmów i narządów szczątkowych	podobieństw i różnic w budowie narządów homologicznych podaje powody, dla których pewne grupy organizmów nazywa się żywymi skamieniałościami	cechami atawistycznymi a narządami szczątkowymi rozpoznaje, na podstawie opisu, schematu, rysunku, konwergencję i dywergencję	określa pokrewieństwo między organizmami na podstawie drzewa filogenetycznego	
Uczeń: - definiuje pojęcie dobór naturalny - porównuje dobór naturalny z doбором sztucznym - wymienia rodzaje doboru naturalnego - podaje znaczenie doboru naturalnego	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 - opisuje zjawisko melanizmu przemysłowego	Uczeń: wykazuje, że dzięki doborowi naturalnemu organizmy zyskują nowe cechy adaptacyjne	Uczeń: - wyjaśnia, jakie znaczenie dla działania doboru naturalnego ma zmienność genetyczna - przedstawia znaczenie doboru płciowego i doboru krewniaczego
Uczeń: - definiuje pojęcia: dryf genetyczny, pula genowa, gatunek, specjacja - podaje przyczyny zmian częstości występowania alleli w populacji - wymienia przykłady działania dryfu genetycznego	Uczeń: - charakteryzuje przyczyny zmian częstości występowania alleli w populacji - charakteryzuje zjawisko dryfu genetycznego i wymienia skutki jego działania w przyrodzie - przedstawia gatunek jako izolowaną pulę genową - wyjaśnia na przykładach, na czym polega specjacja	Uczeń: - wyjaśnia, dlaczego mimo działania doboru naturalnego w populacji ludzkiej utrzymują się allele warunkujące choroby genetyczne - przedstawia zjawisko specjacji jako mechanizm powstawania gatunków	Uczeń: - charakteryzuje rodzaje specjacji - wyjaśnia, na czym polega przewaga heterozygot na przykładzie związku między anemią sierpowatą a malarią	Uczeń: - wyjaśnia rolę dryfu genetycznego w kształtowaniu puli genowej populacji na przykładach efektu założyciela oraz efektu wąskiego gardła - wykazuje znaczenie mechanizmów izolacji rozrodczej w procesie specjacji i podaje ich przykłady
Uczeń: - definiuje pojęcie: biogeneza - przedstawia istotę teorii endosymbiozy - wymienia etapy biogenezy - charakteryzuje warunki środowiskowe i ich wpływ na przebieg biogenezy	Uczeń: - przedstawia wybrane hipotezy wyjaśniające najważniejsze etapy biogenezy - przedstawia warunki środowiska, które umożliwiły samorzutną syntezę pierwszych związków organicznych	Uczeń: - przedstawia, w jaki sposób, zgodnie z teorią endosymbiozy, doszło do powstania organizmów eukariotycznych - przedstawia wpływ zmian środowiskowych na przebieg ewolucji	Uczeń: - opisuje rolę, którą odegrały jednokomórkowe organizmy fotosyntetyzujące w tworzeniu się atmosfery ziemskiej i ewolucji organizmów - argumentuje, że stwierdzenie: „Życie wyszło	Uczeń: - na podstawie dostępnych źródeł informacji przedstawia przykłady przystosowań, które musiały wykształcić rośliny i zwierzęta, aby dostosować się do środowiska lądowego - wyjaśnia na przykładach

		• omawia w porządku chronologicznym wydarzenia z historii życia na Ziemi	z wody”, jest prawdziwe” • przedstawia, w jaki sposób wędrówka kontynentów (dryf kontynentów) wpłynęła na rozmieszczenie organizmów na Ziemi	przyczyny oraz skutki wielkich wymierań organizmów
Uczeń: • definiuje pojęcia: antropogeneza, hominidy • wymienia podobieństwa między człowiekiem a innymi naczelnymi • wymienia różnice między człowiekiem a innymi człokształnymi • określa stanowisko systematyczne człowieka • podaje przykłady gatunków należących do hominidów	Uczeń: • wymienia nazwy przedstawicieli człokształnych • charakteryzuje budowę oraz tryb życia wybranych form kopalnych człokowatych • na podstawie drzewa rodowego określa pokrewieństwo człowieka z innymi zwierzętami • porządkuje chronologicznie formy kopalne człokowatych	Uczeń: • omawia zmiany, które zaszły podczas ewolucji człowieka • charakteryzuje wybrane formy kopalne człokowatych • przedstawia tendencję zmian ewolucyjnych w ewolucji człowieka	Uczeń: • porównuje formy kopalne człokowatych • wykazuje pokrewieństwo człowieka z innymi naczelnymi	Uczeń: • analizuje różnorodne źródła informacji dotyczące ewolucji człowieka
Ekologia i różnorodność biologiczna				
Uczeń: • definiuje pojęcia: ekologia, środowisko, nisza ekologiczna, siedlisko • klasyfikuje czynniki środowiska na biotyczne i abiotyczne • wyjaśnia, czym jest tolerancja ekologiczna • podaje przykłady bioindykatorów i ich praktycznego zastosowania	Uczeń: • 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 • interpretuje wykres ilustrujący zakres tolerancji różnych gatunków na wybrany czynnik środowiska	Uczeń: • przeprowadza doświadczenie w celu określenia zakresu tolerancji ekologicznej w odniesieniu do wybranego czynnika środowiska • 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	Uczeń: • planuje i przeprowadza doświadczenie w celu określenia zakresu tolerancji ekologicznej w odniesieniu do wybranego czynnika środowiska

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: - 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 - określa zmiany liczebności populacji, której strukturę wiekową przedstawiono graficznie	Uczeń: - określa wpływ wybranych czynników na liczebność i rozrodczość populacji - charakteryzuje niezależne od zagęszczenia czynniki ograniczające liczebność populacji - opisuje, w jaki sposób migracje wpływają na liczebność populacji - przedstawia modele wzrostu liczebności populacji	Uczeń: - przewiduje zmiany liczebności populacji na podstawie danych dotyczących jej liczebności, rozrodczości, śmiertelności oraz migracji osobników - określa możliwości rozwoju danej populacji na podstawie analizy piramidy płci i wieku - opisuje model wzrostu liczebności populacji uwzględniający pojemność środowiska	Uczeń: - wyjaśnia, jak pojemność środowiska wpływa na sposób wzrostu liczebności populacji - przeprowadza obserwację wybranych cech populacji wybranego gatunku oraz jej struktury przestrzennej
Uczeń: - klasyfikuje zależności między organizmami na antagonistyczne i nieantagonistyczne oraz podaje ich przykłady - porównuje mutualizm obligatoryjny z mutualizmem fakultatywnym	Uczeń: - przedstawia obronne adaptacje ofiar drapieżników, żywicieli pasożytów oraz zjadanych roślin - przedstawia adaptacje drapieżników, pasożytów i roślinożerców do zdobywania pokarmu	Uczeń: - wyjaśnia zjawisko konkurencji międzygatunkowej i konkurencji wewnątrzgatunkowej - porównuje drapieżnictwo, pasożytnictwo i roślinożerność - wyjaśnia, jakie znaczenie dla funkcjonowania ekosystemu mają pasożyty, drapieżniki i roślinożercy	Uczeń: - analizuje cykliczne zmiany liczebności populacji w układzie zjadający–zjadany - wyjaśnia, jakie znaczenie ma mikoryza (współżycie roślin z grzybami) dla upraw leśnych	Uczeń: - wyjaśnia przyczyny i skutki konkurencji międzygatunkowej i konkurencji wewnątrzgatunkowej - planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące oddziaływanie antagonistyczne między osobnikami wybranych gatunków
Uczeń: - definiuje pojęcia: biotop, biocenoza, ekosystem, sukcesja - podaje rodzaje sukcesji - klasyfikuje rodzaje ekosystemów - 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 - tworzy łańcuchy pokarmowe dowolnego ekosystemu - na podstawie schematów opisuje krążenie węgla i azotu	Uczeń: - określa zależności pokarmowe i poziomy troficzne w ekosystemie na podstawie fragmentów sieci pokarmowych - omawia schematy obiegu węgla i obiegu azotu w przyrodzie - porównuje sukcesję pierwotną	Uczeń: - wyjaśnia, dlaczego materia krąży w ekosystemie, a energia przez niego przepływa - uzasadnia, że obecność toksycznych może spowodować ich kumulowanie	Uczeń: - uzasadnia, która biocenoza będzie bardziej stabilna – uboga w gatunki czy różnorodna - na podstawie schematu krążenia węgla podaje przykłady działań człowieka, które mogą spowodować zmniejszenie ilości dwutlenku

	w przyrodzie • przedstawia sukcesję jako proces przemian ekosystemu w czasie, który skutkuje zmianą składu gatunkowego	z sukcesją wtórną	w organizmach • wskazuje i charakteryzuje grupy organizmów biorących udział w obiegu węgla i azotu	węgla w atmosferze
Uczeń: • definiuje pojęcia: różnorodność biologiczna, biom, biosfera • wymienia : - typy różnorodności biologicznej - główne czynniki geograficzne kształtujące różnorodność gatunkową i ekosystemową Ziemi	Uczeń: • charakteryzuje typy różnorodności biologicznej • charakteryzuje wybrane biomy • wymienia typy działań człowieka, które w największym stopniu mogą wpływać na bioróżnorodność	Uczeń: • wyjaśnia wpływ człowieka na różnorodność biologiczną • przedstawia przykłady miejsc na Ziemi charakteryzujących się szczególnym bogactwem gatunkowym • na podstawie wykresu obrazującego liczbę mieszkańców w ostatnich stuleciach podaje prognozę zmiany liczby mieszkańców i jej prawdopodobne konsekwencje dla bioróżnorodności	Uczeń: • wykazuje wpływ działalności człowieka na różnorodność biologiczną • wyjaśnia, jakie czynniki środowiskowe sprzyjają występowaniu ekosystemów o dużej różnorodności gatunkowej	Uczeń: • wykazuje związek pomiędzy rozmieszczeniem biomów a warunkami klimatycznymi na kuli ziemskiej • ocenia, które działania człowieka są największymi zagrożeniami dla bioróżnorodności
Uczeń: • definiuje pojęcia: 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	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	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