Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny z biologii dla klasy czwartej szkoły ponadpodstawowej dla zakresu podstawowego od 1 września 2024r. (*1 godzina tygodniowo*)

Lp.	Temat	Poziom wymagań				
		ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
Rozdział 1. **Genetyka molekularna**						
1.	**Gen. Budowa i rola kwasów nukleinowych**	*Uczeń:* • definiuje pojęcia: *gen*, *chromosom*, *chromatyna*, *nukleotyd*, *replikacja DNA* • przedstawia budowę genu organizmu eukariotycznego • podaje funkcje DNA • przedstawia budowę chromosomu • charakteryzuje strukturę nukleotydu DNA i RNA • 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 • definiuje pojęcia: *ekson*, *intron*	*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 strukturę i funkcje DNA z budową i funkcjami RNA • 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 • wyjaśnia sposób łączenia się nukleotydów w pojedynczym łańcuchu 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

www.dlanauczyciela.pl
© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.

2.	**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 • wskazuje na kod genetyczny jako sposób zapisu informacji genetycznej	*Uczeń:* • wyjaśnia różnice między kodem genetycznym a informacją genetyczną • zapisuje sekwencję aminokwasów łańcucha polipeptydowego na podstawie sekwencji nukleotydów mRNA	*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:* • 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
3.	**Ekspresja genów**	*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 zachodzącej po transkrypcji • omawia rolę rybosomów w procesie translacji	*Uczeń:* • określa rolę polimerazy RNA w procesie transkrypcji • wyjaśnia istotę modyfikacji potranskrypcyjnej	*Uczeń:* • uzasadnia konieczność modyfikacji potranskrypcyjnej • wyjaśnia, dlaczego ekspresja genów w komórkach wątroby jest inna niż w komórkach szpiku kostnego	*Uczeń:* • korzystając z różnych źródeł informacji, ustala, czy jest możliwy proces odwrotny do transkrypcji, oznaczający uzyskanie DNA na podstawie RNA
Rozdział 2. **Genetyka klasyczna**						

www.dlanauczyciela.pl
© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.

4.	**I prawo Mendla. Krzyżówka testowa**	*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 rece-sywnych oraz genotypów homozygot (dominujących i recesywnych) oraz hetero-zygot • przedstawia za pomocą szachownicy Punnetta przebieg dziedziczenia określonej cechy zgodnie z I prawem Mendla • wymienia przykłady cech dominujących i recesywnych człowieka	*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 • 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 • 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	*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
5.	**II prawo Mendla**	*Uczeń:* • podaje treść II prawa Mendla • wyjaśnia, na czym polega krzyżówka	*Uczeń:* • analizuje krzyżówkę ilustrującą badania, na podstawie których Mendel sformułował II prawo	*Uczeń:* • wykonuje krzyżówki testowe dwugenowe dotyczące różnych cech	*Uczeń:* • analizuje wyniki krzyżówek dwugenowych • określa	*Uczeń:* • określa sposób wykonania i znaczenie krzyżówki testowej

www.dlanauczyciela.pl
© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.

		dwugenowa		• na schematach krzyżówek dwugenowych rozpoznaje genotypy i określa fenotypy rodziców i pokolenia potomnego • interpretuje wyniki krzyżówek dwugenowych zgodnych z II prawem Mendla	prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku dziedziczenia dwóch cech • wyjaśnia mechanizm dziedziczenia cech zgodnie z II prawem Mendla	dwugenowej
6. 7.	**Inne sposoby dziedziczenia cech**	*Uczeń:* • definiuje pojęcia: *allele wielokrotne*, *kodominacja* • wskazuje różnice między dziedziczeniem cech w przypadku dominacji pełnej i dominacji niepełnej	*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 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 nietypowe 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* • wyjaśnia, na czym polega zjawisko plejotropii* • interpretuje wyniki nietypowych krzyżówek dotyczących pełnej i niepełnej dominacji oraz alleli wielokrotnych

www.dlanauczyciela.pl
© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.

8.	**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 i dziewczynki • określa 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
9.	**Zmienność organizmów. Mutacje**	*Uczeń:* • definiuje pojęcia: *zmienność genetyczna*, *mutacja*, *rekombinacja* • podaje rodzaje zmienności genetycznej • podaje przykłady czynników mutagennych • wymienia rodzaje mutacji genowych i chromosomowych	*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	*Uczeń:* • porównuje zmienność genetyczną rekombinacyjną ze zmiennością genetyczną mutacyjną • podaje przykłady pozytywnych i negatywnych skutków mutacji • charakteryzuje rodzaje mutacji genowych i mutacji chromosomowych • wyjaśnia, na czym	*Uczeń:* • 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	*Uczeń:* • uzasadnia konieczność podjęcia działań zmniejszających ryzyko narażania się na czynniki mutagenne i podaje przykłady takich działań • wyjaśnia znaczenie mutacji w przebiegu ewolucji

www.dlanauczyciela.pl
© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.

				polega transformacja nowotworowa	organizmu na działanie czynników mutagennych a zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób nowotworowych	
10.	**Choroby i zaburzenia genetyczne człowieka**	*Uczeń:* • definiuje pojęcia: *choroba genetyczna*, *aberracje chromosomowe*, *rodowód genetyczny* • wymienia przykłady chorób jednogenowych człowieka(daltonizm, hemofilia, mukowiscydoza, pląsawica Huntingtona) • wymienia wybrane aberracje chromosomowe człowieka (zespół Downa) • 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, 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
11. 12.	**Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziałów „Genetyka molekularna” i „ Genetyka klasyczna”**					
Rozdział 3. **Biotechnologia**						
13.	**Biotechnologia tradycyjna**	*Uczeń:* • definiuje pojęcie	*Uczeń:* • wskazuje różnice między	*Uczeń:* • opisuje na wybranych	*Uczeń:* • wykazuje, że rozwój	*Uczeń:* • dowodzi, że

www.dlanauczyciela.pl
© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.

		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	biotechnologią tradycyjną a biotechnologią molekularną • przedstawia przykłady zastosowania fermentacji alkoholowej i fermentacji mleczanowej w przemyśle spożywczym	przykładach zastosowania biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym, rolnictwie, biodegradacji, oczyszczaniu ścieków i przemyśle spożywczym	biotechnologii tradycyjnej przyczynił się do poprawy jakości życia człowieka	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
14.	**Podstawowe techniki inżynierii genetycznej**	*Uczeń:* • definiuje pojęcie *inżynieria genetyczna* • 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, 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 • 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

www.dlanauczyciela.pl
© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.

15.	**Organizmy zmodyfikowane genetycznie**	*Uczeń:* • definiuje pojęcia: *organizm zmodyfikowany genetycznie(GMO)*, *organizm transgeniczny* • wymienia przykłady korzyści i zagrożeń wynikających ze stosowania GMO	*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
16.	**Biotechnologia molekularna – szanse i zagrożenia**	*Uczeń:* • przedstawia ogólną zasadę działania terapii genowej • rozumie znaczenie pojęcia poradnictwo genowe	*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 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 i biotechnologii molekularnej	*Uczeń:* • na podstawie dostępnych źródeł informacji wykazuje, że terapia genowa może mieć w niedalekiej przyszłości szerokie zastosowanie w medycynie
17. 18.	**Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Biotechnologia”**					
Rozdział 4. **Ewolucja organizmów**						
19.	**Źródła wiedzy o ewolucji**	*Uczeń:* • definiuje pojęcia: *ewolucja biologiczna*, *narządy homologiczne*, *narządy analogiczne*,	*Uczeń:* • definiuje pojęcia: *dywergencja*, *konwergencja* • podaje przykłady	*Uczeń:* • wymienia przykłady dywergencji i konwergencji • wyjaśnia różnice	*Uczeń:* • wykazuje znaczenie badania skamieniałości, form pośrednich oraz	*Uczeń:* • wyjaśnia, w jaki sposób wykształca się u bakterii antybiotykooporność

www.dlanauczyciela.pl
© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.

		drzewo filogenetyczne • wymienia bezpośrednie i pośrednie dowody ewolucji oraz podaje ich przykłady • wymienia przykłady atawizmów i narządów szczątkowych	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	między konwergencją a dywergencją • wyjaśnia różnice między cechami atawistycznymi a narządami szczątkowymi • rozpoznaje, na podstawie opisu, schematu, rysunku, konwergencję i dywergencję	organizmów należących do żywych skamieniałości w poznaniu przebiegu ewolucji • określa pokrewieństwo między organizmami na podstawie drzewa filogenetycznego	
20.	**Dobór naturalny – główny mechanizm ewolucji**	*Uczeń:* • definiuje pojęcie *dobór naturalny* • porównuje dobór naturalny z doborem sztucznym • 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 • opisuje zjawisko melanizmu przemysłowego	*Uczeń:* • wykazuje, że dzięki doborowi naturalnemu organizmy zyskują nowe cechy adaptacyjne • wykazywanie znaczenia zmienności genetycznej w procesie ewolucji	*Uczeń:* • wyjaśnia, jakie znaczenie dla działania doboru naturalnego ma zmienność genetyczna • przedstawia znaczenie doboru płciowego i doboru krewniaczego*
21.	**Ewolucja na poziomie populacji. Specjacja**	*Uczeń:* • definiuje pojęcia: *pula genowa*, *gatunek*, *specjacja* • przedstawia mechanizm izolacji rozrodczej	*Uczeń:* • przedstawia gatunek jako izolowaną pulę genową • wyjaśnia na przykładach, na czym polega specjacja	*Uczeń:* • przedstawia zjawisko specjacji jako mechanizm powstawania gatunków	*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
22.	**Antropogeneza**	*Uczeń:*	*Uczeń:*	*Uczeń:*	*Uczeń:*	*Uczeń:*

www.dlanauczyciela.pl
© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.

		• definiuje pojęcie: *antropogeneza*, • wymienia podobieństwa między człowiekiem a innymi naczelnymi • wymienia cechy odróżniające człowieka od małp człekokształtnych • określa stanowisko systematyczne człowieka	• wymienia nazwy przedstawicieli człekokształtnych	• na podstawie drzewa rodowego określa pokrewieństwo człowieka z innymi zwierzętami	• wykazuje pokrewieństwo człowieka z innymi naczelnymi	• analizuje różnorodne źródła informacji dotyczące ewolucji człowieka
23.	**Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Ewolucja organizmów”**					
Rozdział 5. **Ekologia i różnorodność biologiczna**						
24.	**Organizm w środowisku. Tolerancja ekologiczna**	*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	*Uczeń:* • interpretuje wykres ilustrujący zakres tolerancji różnych gatunków na wybrany czynnik środowiska	*Uczeń:* • uzasadnia, że istnieje związek miedzy zakresem tolerancji organizmów a ich rozmieszczeniem na Ziemi	*Uczeń:* • na podstawie dostępnych źródeł informacji porównuje siedliska oraz nisze ekologiczne wybranych gatunków organizmów
25.	**Cechy populacji**	*Uczeń:* • definiuje pojęcie: *populacja* • wymienia cechy populacji (liczebność, zagęszczenie, struktura przestrzenna, struktura	*Uczeń:* • dokonuje obserwacji cech populacji wybranego gatunku • charakteryzuje rodzaje rozmieszczenia populacji i podaje przykłady	*Uczeń:* • określa wpływ wybranych czynników na liczebność i rozrodczość populacji • charakteryzuje	*Uczeń:* • charakteryzuje niezależne od zagęszczenia czynniki ograniczające liczebność populacji	*Uczeń:* • planuje i przeprowadza obserwację wybranych cech (liczebność, zagęszczenie)

www.dlanauczyciela.pl
© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.

		płciowa, struktura wiekowa) • wymienia czynniki wpływające na liczebność i zagęszczenie populacji • wymienia rodzaje populacji (ustabilizowana, rozwijająca się, wymierająca)	gatunków, które reprezentują każdy z rodzajów rozmieszczenia • analizuje piramidy struktury wiekowej i struktury płciowej populacji	niezależne od zagęszczenia czynniki ograniczające liczebność populacji		populacji wybranego gatunku (np. mniszka lekarskiego) oraz jej struktury przestrzennej, np. na trawniku lub w parku
26.	**Rodzaje oddziaływań między organizmami**	*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 • 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 • 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
27.	**Funkcjonowanie ekosystemu**	*Uczeń:* • definiuje pojęcia*: biotop*, *biocenoza*, *ekosystem* • klasyfikuje rodzaje ekosystemów (ekosystemy naturalne, półnaturalne, sztuczne)	*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	*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

www.dlanauczyciela.pl
© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.

		• przedstawia zależności pokarmowe w biocenozie w postaci łańcucha pokarmowego • nazywa poziomy troficzne w łańcuchu pokarmowym i sieci pokarmowej	• tworzy łańcuchy pokarmowe dowolnego ekosystemu	pokarmowych		obecność w środowisku substancji toksycznych może spowodować ich kumulowanie w organizmach
28.	**Czym jest różnorodność biologiczna?**	*Uczeń:* • definiuje pojęcia: *różnorodność biologiczna*, *biom*, *biosfera* • wymienia typy różnorodności biologicznej (gatunkowa, genetyczna, ekosystemowa)	*Uczeń:* • charakteryzuje typy różnorodności biologicznej • wymienia główne czynniki geograficzne kształtujące różnorodność gatunkową i ekosystemową Ziemi • wymienia typy działań człowieka, które w największym stopniu mogą wpływać na bioróżnorodność	*Uczeń:* • charakteryzuje wybrane biomy • na podstawie wykresu obrazującego liczbę mieszkańców w ostatnich stuleciu podaje prognozę zmiany liczby mieszkańców i jej prawdopodobne konsekwencje dla bioróżnorodności	*Uczeń:* • na podstawie wykresu obrazującego liczbę mieszkańców w ostatnich stuleciu podaje prognozę zmiany liczby mieszkańców i jej prawdopodobne konsekwencje dla bioróżnorodności • ocenia, które działania człowieka są największymi zagrożeniami dla bioróżnorodności	*Uczeń:* • wykazuje związek pomiędzy rozmieszczeniem biomów a warunkami klimatycznymi na kuli ziemskiej • wykazuje, że działalność człowieka może być największym zagrożeniem dla bioróżnorodności
29.	**Ochrona różnorodności biologicznej**	*Uczeń:* • definiuje pojęcia: *restytucja*, *reintrodukcja*, *zrównoważony rozwój* • wymienia formy ochrony przyrody • przedstawia formy ochrony indywidualnej • wymienia formy współpracy	*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	*Uczeń:* • wyjaśnia znaczenie restytucji i reintrodukcji gatunków dla zachowania różnorodności biologicznej • podaje przykłady działań, które można podjąć w życiu codziennym w celu ochrony	*Uczeń:* • uzasadnia konieczność współpracy międzynarodowej w celu ochrony różnorodności biologicznej • na podstawie dostępnych źródeł informacji opisuje walory przyrodnicze

www.dlanauczyciela.pl
© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.

		międzynarodowej prowadzonej w celu ochrony różnorodności biologicznej		formy współpracy podejmowane w celu ochrony różnorodności biologicznej (CITES, Konwencja o Różnorodności Biologicznej, Agenda 21)	przyrody i bioróżnorodności i uzasadnia swój wybór	wybranego parku narodowego i rezerwatu przyrody
30.	**Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Ekologia i różnorodność biologiczna”**					

Autorka: Małgorzata Miękus

www.dlanauczyciela.pl
© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.