

Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny z biologii dla klasy trzeciej szkoły ponadpodstawowej dla zakresu podstawowego od 1 września 2025r. (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	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none">definiuje pojęcia: <i>gen, chromosom, chromatyna, nukleotyd, replikacja DNA</i>przedstawia budowę genu organizmu eukariotycznegopodaje funkcje DNAprzedstawia budowę chromosomucharakteryzuje strukturę nukleotydu DNA i RNAokreśla rolę DNA jako nośnika informacji genetycznejwymienia rodzaje RNA<ul style="list-style-type: none">podaje rolę poszczególnych rodzajów RNAopisuje strukturę przestrzenną cząsteczki DNA	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none">wyjaśnia, na czym polega komplementarność zasad azotowych w cząsteczce DNA<ul style="list-style-type: none">określa sekwencję nukleotydów w jednej nici DNA na podstawie znanej sekwencji nukleotydów w drugiej nicicharakteryzuje strukturę RNAprzedstawia istotę procesu replikacji DNAdefiniuje pojęcia: <i>ekson, intron</i>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none">oblicza procentowy skład nukleotydów w danym fragmencie DNA, posługując się zasadą komplementarnościopisuje organizację materiału genetycznego w jądrze komórkowymwykazuje znaczenie polimerazy DNA w procesie replikacji DNAporównuje strukturę i funkcje DNA z budową	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none">omawia przebieg replikacji DNAwskazuje różnice między genami ciągłymi a genami nieciągłymicharakteryzuje etapy upakowania DNA w jądrze komórkowymwykazuje związek między genami a cechami organizmuwyjaśnia sposób łączenia się nukleotydów w pojedynczym łańcuchu DNA	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none">wykazuje rolę replikacji w zachowaniu niezmienionej informacji genetycznejuzasadnia konieczność zachodzenia replikacji DNA przed podziałem komórkiwykazuje znaczenie poprawności kopiowania DNA podczas replikacji DNA

				i funkcjami RNA <ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje zasadę komplementarności do obliczania liczby poszczególnych rodzajów nukleotydów w cząsteczce DNA 		
2.	Kod genetyczny	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>kod genetyczny, kodon, nić matrycowa DNA, nić kodująca DNA</i> wymienia cechy kodu genetycznego wyjaśnia znaczenie kodonu START i kodonu STOP 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje cechy kodu genetycznego analizuje tabelę kodu genetycznego wskazuje na kod genetyczny jako sposób zapisu informacji genetycznej 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia różnice między kodem genetycznym a informacją genetyczną zapisuje sekwencję aminokwasów łańcucha polipeptydowego na podstawie sekwencji nukleotydów mRNA 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zasadę kodowania informacji genetycznej przez kolejne trójki nukleotydów DNA na podstawie tabeli kodu genetycznego tworzy przykładowy fragment mRNA, który koduje przedstawiony łańcuch aminokwasów 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> 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	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>ekspresja genów,</i> 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> omawia przebieg transkrypcji i translacji 	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> korzystając z różnych źródeł

		<i>biosynteza białek, translacja, transkrypcja</i> <ul style="list-style-type: none"> wymienia etapy ekspresji genów wskazuje miejsca zachodzenia transkrypcji i translacji w komórce ilustruje schematycznie etapy odczytywania informacji genetycznej 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, jaką rolę odgrywa tRNA w procesie translacji podaje znaczenie modyfikacji zachodzącej po transkrypcji omawia rolę rybosomów w procesie translacji 	<ul style="list-style-type: none"> określa rolę polimerazy RNA w procesie transkrypcji wyjaśnia istotę modyfikacji potranskrypcyjnej 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia konieczność modyfikacji potranskrypcyjnej wyjaśnia, dlaczego ekspresja genów w komórkach wątroby jest inna niż w komórkach szpiku kostnego 	informacji, ustala, czy jest możliwy proces odwrotny do transkrypcji, oznaczający uzyskanie DNA na podstawie RNA
Rozdział 2. Genetyka klasyczna						
4.	I prawo Mendla. Krzyżówka testowa	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>allel, allel dominujący, allel recesywny, genotyp, fenotyp, homozygota, heterozygota, krzyżówka testowa</i> podaje treść I prawa Mendla przedstawia sposób zapisu literowego alleli dominujących i recesywnych oraz genotypów homozygot (dominujących i recesywnych) oraz heterozygot przedstawia za pomocą szachownicy Punnetta przebieg dziedziczenia określonej cechy zgodnie z I prawem Mendla 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, dlaczego gamety mają po jednym allelu danego genu, a zygota ma dwa allele tego genu interpretuje wyniki krzyżówek genetycznych 	<i>uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> analizuje wyniki nietypowych krzyżówek jednogenowych wyjaśnia sposób wykonania i znaczenie krzyżówki testowej

		<ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady cech dominujących i recesywnych człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> określa stosunek fenotypowy w pokoleniach potomnych podaje rodzaje gamet wytwarzanych przez homozygoty i heterozygoty 			
5.	II prawo Mendla	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> podaje treść II prawa Mendla wyjaśnia, na czym polega krzyżówka dwugenowa 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> analizuje krzyżówkę ilustrującą badania, na podstawie których Mendel sformułował II prawo 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> określa sposób wykonania i znaczenie krzyżówki testowej dwugenowej
6. 7.	Inne sposoby dziedziczenia cech	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>allele wielokrotne</i>, <i>kodominacja</i> wskazuje różnice między dziedziczeniem cech w przypadku dominacji pełnej i dominacji niepełnej 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> omawia zjawisko kodominacji i dziedziczenia alleli wielokrotnych na podstawie analizy dziedziczenia grup krwi u ludzi w układzie AB0 wykonuje krzyżówki dotyczące dziedziczenia grup krwi 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku kodominacji charakteryzuje relacje między allelami 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> podaje przykład cechy warunkowanej obecnością alleli wielokrotnych i wyjaśnia ten sposób dziedziczenia rozwiązuje nietypowe krzyżówki genetyczne 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na podstawie sposobu dziedziczenia wielogenowego dlaczego rodzice o średnim wzroście mogą mieć dwoje dzieci, z których jedno będzie bardzo

			<ul style="list-style-type: none"> określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonego fenotypu u potomstwa w wypadku dziedziczenia alleli wielokrotnych 	<p>jednego genu oparte na dominacji niepełnej i kodominacji</p> <ul style="list-style-type: none"> interpretuje wyniki krzyżówek genetycznych dotyczących dominacji niepełnej, kodominacji i alleli wielokrotnych 		<p>wysokie, a drugie – bardzo niskie*</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega zjawisko plejotropii* interpretuje wyniki nietypowych krzyżówek dotyczących pełnej i niepełnej dominacji oraz alleli wielokrotnych
8.	Dziedziczenie płci. Cechy sprzężone z płcią	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>kariotyp, chromosomy płci, autosomy</i> 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> analizuje różne warianty dziedziczenia chorób sprzężonych z płcią porównuje dziedziczenie cech sprzężonych z płcią z dziedziczeniem cech niesprzężonych z płcią 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie genu <i>SRY</i> w determinacji płci uzasadnia, że dziedziczenie cech sprzężonych z płcią jest niezgodne z II prawem Mendla

		sprzężonych z płcią				
9.	Zmienność organizmów. Mutacje	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>zmienność genetyczna</i>, <i>mutacja</i>, <i>rekombinacja</i> podaje rodzaje zmienności genetycznej podaje przykłady czynników mutagennych wymienia rodzaje mutacji genowych i chromosomowych 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 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 polega transformacja nowotworowa 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> określa, jakie zmiany w sekwencji aminokwasów może wywołać mutacja polegająca na zamianie jednego nukleotydu na inny określa skutki mutacji genowych dla kodowania przez dany gen łańcucha polipeptydowego wykazuje związek pomiędzy narażeniem organizmu na działanie czynników mutagennych a zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób nowotworowych 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> uzasadnia konieczność podjęcia działań zmniejszających ryzyko narażania się na czynniki mutagenne i podaje przykłady takich działań wyjaśnia znaczenie mutacji w przebiegu ewolucji
10.	Choroby i zaburzenia genetyczne człowieka	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>choroba genetyczna</i>, <i>aberracje chromosomowe</i>, <i>rodowód genetyczny</i> wymienia przykłady chorób jednogenowych 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje choroby genetyczne ze względu na ich przyczynę wymienia nazwy oraz objawy chorób uwarunkowanych mutacjami jednogenowymi oraz aberracjami chromosomowymi 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> analizuje rodowody genetyczne i na ich podstawie ustala sposób dziedziczenia danej cechy opisuje choroby genetyczne, uwzględniając różne kryteria ich podziału 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> na podstawie przykładowych rodowodów określa, czy wybrana cecha jest dziedziczona recesywnie czy dominująco określa, na podstawie analizy rodowodu lub 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wykazuje związek pomiędzy narażeniem organizmu na działanie czynników mutagennych a zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób genetycznych

		człowieka(daltonizm, hemofilia, mukowiscydoza, płasawica Huntingtona) <ul style="list-style-type: none">wymienia wybrane aberracje chromosomowe człowieka (zespół Downa)wskazuje na podłoże genetyczne chorób jednogenowych oraz aberracji chromosomowych człowieka	<ul style="list-style-type: none">porównuje całkowitą liczbę chromosomów w karyotypie osób z różnymi aberracjami chromosomowymianalizuje rodowody genetyczne dotyczące sposobu dziedziczenia wybranej cechy	<ul style="list-style-type: none">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	kariotypu, podłoże genetyczne chorób człowieka (mukowiscydoza, płasawica Huntingtona, hemofilia, daltonizm, zespół Downa)	<ul style="list-style-type: none">wyjaśnia, na podstawie analizy rodowodu, podłoże genetyczne chorób człowiekacharakteryzuje 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	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none">definiuje pojęcie <i>biotechnologia</i>rozdziela biotechnologię tradycyjną i biotechnologię molekularnąwymienia przykłady produktów otrzymywanych metodami biotechnologii tradycyjnejpodaje przykłady wykorzystywania metod	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none">wskazuje różnice między biotechnologią tradycyjną a biotechnologią molekularnąprzedstawia przykłady zastosowania fermentacji alkoholowej i fermentacji mleczanowej w przemyśle spożywczym	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none">opisuje na wybranych przykładach zastosowania biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym, rolnictwie, biodegradacji, oczyszczaniu ścieków i przemyśle spożywczym	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none">wykazuje, że rozwój biotechnologii tradycyjnej przyczynił się do poprawy jakości życia człowieka	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none">dowodzi, że biotechnologia tradycyjna przyczynia się do ochrony środowiskadowodzi pozytywnego oraz negatywnego znaczenia zachodzenia fermentacji dla człowieka

		biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym, rolnictwie, w oczyszczaniu ścieków i przemyśle spożywczym				<ul style="list-style-type: none"> na podstawie dostępnych źródeł informacji, wyjaśnia rolę fermentacji w innym rodzaju przemysłu niż przemysł spożywczy
14.	Podstawowe techniki inżynierii genetycznej	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>inżynieria genetyczna</i> wymienia nazwy technik inżynierii genetycznej: elektroforeza DNA, PCR 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady sytuacji, w których można wykorzystać profile genetyczne opisuje na przykładach możliwe zastosowania metody PCR w kryminalistyce i medycynie sądowej 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> analizuje na podstawie schematów przebieg elektroforezy DNA, PCR analizuje przykładowe schematy dotyczące wyników elektroforezy DNA i profili genetycznych, np. rozwiązując zadania dotyczące ustalenia ojcostwa 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wykazuje znaczenie stosowania technik inżynierii genetycznej w diagnostyce i profilaktyce chorób
15.	Organizmy zmodyfikowane genetycznie	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>organizm zmodyfikowany genetycznie(GMO)</i>, <i>organizm transgeniczny</i> wymienia przykłady korzyści i zagrożeń wynikających ze stosowania GMO 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje GMO i organizmy transgeniczne przedstawia możliwe skutki stosowania GMO dla zdrowia człowieka, rolnictwa oraz bioróżnorodności wskazuje różnice między GMO a organizmem transgenicznym 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje cele tworzenia organizmów zmodyfikowanych genetycznie ocenia rzetelność przekazu medialnego na temat GMO 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> przedstawia przykłady organizmów transgenicznych i zmodyfikowanych genetycznie, które wykorzystuje się w medycynie 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje sposoby zapobiegania zagrożeniom związanym ze stosowaniem GMO

16.	Biotechnologia molekularna – szanse i zagrożenia	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none">• przedstawia ogólną zasadę działania terapii genowej• rozumie znaczenie pojęcia poradnictwo genowe	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none">• przedstawia sytuacje, w których zasadne jest korzystanie z poradnictwa genetycznego	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none">• wymienia korzyści i zagrożenia wynikające ze stosowania osiągnięć biotechnologii molekularnej• wyjaśnia znaczenie poradnictwa genetycznego w planowaniu rodziny i wczesnym leczeniu chorób genetycznych	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none">• 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	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none">• 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	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none">• definiuje pojęcia: <i>ewolucja biologiczna, narządy homologiczne, narządy analogiczne, drzewo filogenetyczne</i><ul style="list-style-type: none">• wymienia bezpośrednie i pośrednie dowody ewolucji oraz podaje ich przykłady• wymienia przykłady atawizmów i narządów szczątkowych	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none">• definiuje pojęcia: <i>dywergencja, konwergencja</i>• podaje przykłady dowodów ewolucji z zakresu embriologii, anatomii porównawczej, biogeografii i biochemii• wyjaśnia przyczyny podobieństw i różnic w budowie narządów homologicznych	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none">• wymienia przykłady dywergencji i konwergencji• wyjaśnia różnice między konwergencją a dywergencją• wyjaśnia różnice między cechami atawistycznymi a narządami szczątkowymi	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none">• wykazuje znaczenie badania skamieniałości, form pośrednich oraz organizmów należących do żywych skamieniałości w poznaniu przebiegu ewolucji• określa pokrewieństwo między	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none">• wyjaśnia, w jaki sposób wykształca się u bakterii antybiotykooporność

			<ul style="list-style-type: none"> • podaje powody, dla których pewne grupy organizmów nazywa się żywymi skamieniałościami 	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje, na podstawie opisu, schematu, rysunku, konwergencję i dywergencję 	organizmami na podstawie drzewa filogenetycznego	
20.	Dobór naturalny – główny mechanizm ewolucji	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>dobór naturalny</i> • porównuje dobór naturalny z doбором sztucznym • wymienia rodzaje doboru naturalnego • podaje znaczenie doboru naturalnego • przedstawia znaczenia zmienności genetycznej w procesie ewolucji 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje mechanizm działania doboru naturalnego • porównuje rodzaje doboru naturalnego (dobór stabilizujący, różnicujący, kierunkowy) • podaje przykłady dla danego rodzaju doboru naturalnego 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje sposób i przewiduje efekty działania doboru stabilizującego, kierunkowego oraz różnicującego • opisuje zjawisko melanizmu przemysłowego 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje, że dzięki doborowi naturalnemu organizmy zyskują nowe cechy adaptacyjne • wykazywanie znaczenia zmienności genetycznej w procesie ewolucji 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jakie znaczenie dla działania doboru naturalnego ma zmienność genetyczna • przedstawia znaczenie doboru płciowego i doboru krewniaczego*
21.	Ewolucja na poziomie populacji. Specjacja	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>pula genowa, gatunek, specjacja</i> • przedstawia mechanizm izolacji rozrodczej 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia gatunek jako izolowaną pulę genową • wyjaśnia na przykładach, na czym polega specjacja 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia zjawisko specjacji jako mechanizm powstawania gatunków 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje rodzaje specjacji • wyjaśnia czym się różni pula genowa populacji od puli genowej gatunku 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje znaczenie mechanizmów izolacji rozrodczej w procesie specjacji i podaje ich przykłady
22.	Antropogeneza	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie: <i>antropogeneza</i>, • wymienia podobieństwa między człowiekiem a innymi naczelnymi 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia nazwy przedstawicieli człokształtnych 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • na podstawie drzewa rodowego określa pokrewieństwo człowieka z innymi zwierzętami 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje pokrewieństwo człowieka z innymi naczelnymi 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje różnorodne źródła informacji dotyczące ewolucji człowieka

		<ul style="list-style-type: none">• wymienia cechy odróżniające człowieka od małp człekokształtnych• określa stanowisko systematyczne 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	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none">• definiuje pojęcia: <i>ekologia, środowisko, nisza ekologiczna, siedlisko</i>• klasyfikuje czynniki środowiska na biotyczne i abiotyczne• wyjaśnia, czym jest tolerancja ekologiczna• podaje przykłady bioindykatorów i ich praktycznego zastosowania	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none">• 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	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none">• interpretuje wykres ilustrujący zakres tolerancji różnych gatunków na wybrany czynnik środowiska	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none">• uzasadnia, że istnieje związek między zakresem tolerancji organizmów a ich rozmieszczeniem na Ziemi	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none">• na podstawie dostępnych źródeł informacji porównuje siedliska oraz nisze ekologiczne wybranych gatunków organizmów
25.	Cechy populacji	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none">• definiuje pojęcie: <i>populacja</i>• wymienia cechy populacji (liczebność, zagęszczenie, struktura przestrzenna, struktura płciowa, struktura wiekowa)• wymienia czynniki wpływające na	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none">• dokonuje obserwacji cech populacji wybranego gatunku• charakteryzuje rodzaje rozmieszczenia populacji i podaje przykłady gatunków, które reprezentują każdy z rodzajów rozmieszczenia• analizuje piramidy struktury wiekowej i	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none">• określa wpływ wybranych czynników na liczebność i rozrodczość populacji• charakteryzuje niezależne od zagęszczenia czynniki ograniczające liczebność populacji	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none">• charakteryzuje niezależne od zagęszczenia czynniki ograniczające liczebność populacji	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none">• planuje i przeprowadza obserwację wybranych cech (liczebność, zagęszczenie) populacji wybranego gatunku (np. mniszka lekarskiego) oraz jej struktury

		<p>liczebność i zagęszczenie populacji</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia rodzaje populacji (ustabilizowana, rozwijająca się, wymierająca) 	<p>struktury płciowej populacji</p>			<p>przestrzennej, np. na trawniku lub w parku</p>
26.	Rodzaje oddziaływań między organizmami	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje zależności między organizmami na antagonistyczne i nieantagonistyczne oraz podaje ich przykłady porównuje mutualizm obligatoryjny z mutualizmem fakultatywnym 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zjawisko konkurencji międzygatunkowej i konkurencji wewnątrzgatunkowej porównuje drapieżnictwo, pasożytnictwo i roślinożerność wyjaśnia, jakie znaczenie dla funkcjonowania ekosystemu mają pasożyty, drapieżniki i roślinożercy 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> analizuje cykliczne zmiany liczebności populacji w układzie zjadający–zjadany wyjaśnia, jakie znaczenie ma mikoryza (współżycie roślin z grzybami) dla upraw leśnych 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia przyczyny i skutki konkurencji międzygatunkowej i konkurencji wewnątrzgatunkowej
27.	Funkcjonowanie ekosystemu	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>biotop, biocenoza, ekosystem</i> klasyfikuje rodzaje ekosystemów (ekosystemy naturalne, półnaturalne, sztuczne) przedstawia zależności pokarmowe w biocenozie w postaci łańcucha pokarmowego 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> konstruuje proste łańcuchy troficzne i sieci pokarmowe wyjaśnia zjawisko krążenia materii i przepływu energii w ekosystemie tworzy łańcuchy pokarmowe dowolnego ekosystemu 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> określa zależności pokarmowe i poziomy troficzne w ekosystemie na podstawie fragmentów sieci pokarmowych 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, dlaczego materia krąży w ekosystemie, a energia przez niego przepływa 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, która biocenoza będzie bardziej stabilna – uboga w gatunki czy różnorodna uzasadnia, że obecność w środowisku substancji toksycznych może

		<ul style="list-style-type: none"> • nazywa poziomy troficzne w łańcuchu pokarmowym i sieci pokarmowej 				spowodować ich kumulowanie w organizmach
28.	Czym jest różnorodność biologiczna?	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>różnorodność biologiczna, biom, biosfera</i> • wymienia typy różnorodności biologicznej (gatunkowa, genetyczna, ekosystemowa) 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje wybrane biomy • na podstawie wykresu obrazującego liczbę mieszkańców w ostatnich stuleciu podaje prognozę zmiany liczby mieszkańców i jej prawdopodobne konsekwencje dla bioróżnorodności 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>restytucja, reintrodukcja, zrównoważony rozwój</i> • wymienia formy ochrony przyrody • przedstawia formy ochrony indywidualnej • wymienia formy współpracy międzynarodowej prowadzonej w celu ochrony różnorodności biologicznej 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady restytuowanych gatunków • przedstawia istotę zrównoważonego rozwoju • wskazuje różnice między czynną a bierną ochroną przyrody 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia konieczność zachowania tradycyjnych odmian roślin oraz tradycyjnych ras zwierząt dla zachowania różnorodności genetycznej • opisuje międzynarodowe formy współpracy podejmowane w celu ochrony różnorodności 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia konieczność współpracy międzynarodowej w celu ochrony różnorodności biologicznej • na podstawie dostępnych źródeł informacji opisuje walory przyrodnicze wybranego parku narodowego i rezerwatu przyrody

				biologicznej (CITES, Konwencja o Różnorodności Biologicznej, Agenda 21)		
30.	Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Ekologia i różnorodność biologiczna”					

Autorka: Małgorzata Miękus