WYMAGANIA EDUKACYJNE Z BIOLOGII dla **technikum klasa 4** – zakres podstawowy

Przygotowane na podstawie treści zawartych w podstawie programowej (załącznik nr 1 do rozporządzenia, Dz.U. z 2018 r., poz. 467), programie nauczania.

„*Biologia na czasie”cz. 3 -* zakres podstawowy,   
wydawnictwo Nowa Era

**Poziomy oczekiwanych osiągnięć ucznia**

|  |  |
| --- | --- |
| **Wymagania podstawowe** | **Wymagania ponadpodstawowe** |
| **konieczne (na stopień dopuszczający)** | **rozszerzające (na stopień dobry)** |
| **podstawowe (na stopień dostateczny)** | **dopełniające (na stopień bardzo dobry)** |
| - najważniejsze w uczeniu się biologii | - złożone i mniej przystępne niż zaliczone do wymagań podstawowych |
| - łatwe do przyswojenia dla ucznia | - wymagające korzystania z różnych źródeł informacji |
| - często powtarzające się w procesie nauczania | - umożliwiające rozwiązywanie problemów |
| - określone programem nauczania na poziomie nieprzekraczającym wymagań zawartych w podstawie programowej | - pośrednio użyteczne w życiu pozaszkolnym |
| - użyteczne w życiu codziennym | - pozwalające łączyć wiedzę z różnych przedmiotów i dziedzin |

**Stopnie szkolne:**

***Ocena dopuszczający***

Stopień dopuszczający można wystawić uczniowi, który przyswoił treści konieczne. Taki uczeń z pomocą nauczyciela jest w stanie nadrobić braki w podstawowych umiejętnościach.

***Ocena dostateczny***

Stopień dostateczny może otrzymać uczeń, który opanował wiadomości podstawowe i z niewielką pomocą nauczyciela potrafi rozwiązać podstawowe problemy. Analizuje również proste zależności, a także próbuje porównywać, wnioskować i zajmować określone stanowisko.

***Ocena dobry***

Stopień dobry można wystawić uczniowi, który przyswoił treści rozszerzające, właściwie stosuje terminologię przedmiotową, a także wiadomości w sytuacjach typowych wg wzorów znanych z lekcji i podręcznika, rozwiązuje typowe problemy z wykorzystaniem poznanych metod, samodzielnie pracuje z podręcznikiem i materiałem źródłowym oraz aktywnie uczestniczy w zajęciach.

***Ocena bardzo dobry***

Stopień bardzo dobry może otrzymać uczeń, który opanował treści dopełniające. Potrafi on samodzielnie interpretować zjawiska oraz bronić swych poglądów.

***Ocena celujący***

Stopień celujący może otrzymać uczeń, który opanował treści wykraczające poza informacje zawarte w podręczniku. Potrafi on selekcjonować   
i hierarchizować wiadomości, z powodzeniem bierze udział w konkursach i olimpiadach przedmiotowych, a także pod okiem nauczyciela prowadzi własne prace badawcze (przygotuje projekt o tematyce uzgodnionej wcześniej z nauczycielem).

**Wymagania edukacyjne zawierają szczegółowy wykaz wiadomości i umiejętności, które uczeń powinien opanować po omówieniu poszczególnych lekcji z podręcznika „*Biologia na czasie” – zakres podstawowy - cz. 3*. Klasa 4 technikum**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temat lekcji** | **Poziom wymagań** |  |  |  |
| **ocena dopuszczająca**  **[1]** | **ocena dostateczna**  **[1+2]** | **ocena dobra**  **[1+2+3]** | **ocena bardzo dobra**  **[1+2+3+4]** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Rozdział 1. **Genetyka molekularna** |  |  |  |  |
| 1. Gen a genom. Budowa  i rola kwasów nukleinowych | * *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 |
| 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 |
| 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 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 |
| Rozdział 2. **Genetyka klasyczna** |  |  |  |  |
| 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 * interpretuje wyniki krzyżówek genetycznych | *Uczeń:*   * wyjaśnia, dlaczego gamety mają po jednym allelu danego genu, a zygota ma dwa allele tego genu * ocenia znaczenie prac Mendla dla rozwoju genetyki |
| 5. II prawo Mendla | * *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 |
| 6. Inne sposoby dziedziczenia cech | * *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 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 genów kumulatywnych  i wyjaśnia ten sposób dziedziczenia * rozwiązuje krzyżówki genetyczne dotyczące genów kumulatywnych  i genów dopełniających się |
| 7. Chromosomowa teoria dziedziczenia | * *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 |
| 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 |
| 9. Zmienność organizmów. Mutacje | * *Uczeń:* * 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 | *Uczeń:*   * 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 | *Uczeń:*   * 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 znaczenie plastyczności fenotypów * wyjaśnia, na czym polega transformacja nowotworowa | *Uczeń:*   * określa, jakie zmiany  w sekwencji aminokwasów może wywołać mutacja polegająca na zamianie jednego nukleotydu na inny * 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 |
| 10. Choroby i zaburzenia genetyczne człowieka | * *Uczeń:* * definiuje pojęcia: *choroba genetyczna*, *aberracje chromosomowe*, *rodowód genetyczny* * wymienia przykłady chorób jednogenowych człowieka * wymienia 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, pląsawica Huntingtona, hemofilia, daltonizm, dystrofia mięśniowa  Duchenne’a, krzywica oporna na witaminę D3, zespół Klinefeltera, zespół  Turnera, zespół Downa) |
| **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 *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 | *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 farmaceu-tycznym, rolnictwie, biodegradacji, oczyszczaniu ścieków i przemyśle spożywczym | *Uczeń:*   * wykazuje, że rozwój biotechnologii tradycyjnej przyczynił się do poprawy jakości życia człowieka |
| 14. Podstawowe techniki inżynierii genetycznej | * *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 |
| 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:*   * omawia sposoby otrzymywania organizmów transgenicznych * wskazuje cele tworzenia organizmów zmodyfikowanych genetycznie * ocenia rzetelność przekazu medialnego na temat GMO | *Uczeń:*   * przedstawia przykłady organizmów transgenicznych zmodyfikowanych genetycznie, które wykorzystuje się w medycynie |
| 16. Biotechnologia molekularna – szanse i zagrożenia | * *Uczeń:* * 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 | *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 |
| **17. Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Biotechnologia”** |  |  |  |  |
|  | Rozdział 4. **Ewolucja organizmów** |  |  |  |
| 18. Źródła wiedzy o ewolucji | * *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 i syntetycznej teorii ewolucji * wymienia przykłady atawizmów i narządów szczątkowych | *Uczeń:*  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 | *Uczeń:*  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 | *Uczeń:*  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 |
| 19. Dobór naturalny – główny mechanizm ewolucji | * *Uczeń:* * definiuje pojęcie *dobór naturalny* * porównuje dobór naturalny z doborem 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, kierunko-wego oraz różnicującego * opisuje zjawisko melanizmu przemysłowego | *Uczeń:*   * wykazuje, że dzięki doborowi naturalnemu organizmy zyskują nowe cechy adaptacyjne |
| 20. Ewolucja na poziomie populacji. Specjacja | * *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 |
| 21. Historia życia na Ziemi | * *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 * omawia w porządku chronologicznym wydarzenia z historii życia na Ziemi | *Uczeń:*   * opisuje rolę, którą odegrały jednokomórkowe organizmy fotosyntetyzujące  w tworzeniu się atmosfery ziemskiej i ewolucji organizmów * argumentuje, że stwierdzenie: „Życie wyszło z wody”, jest prawdziwe” * przedstawia, w jaki sposób wędrówka kontynentów (dryf kontynentów) wpłynęła na rozmieszczenie organizmów na Ziemi |
| 22. Antropogeneza | * *Uczeń:* * definiuje pojęcia: *antropogeneza*, *hominidy* * wymienia podobieństwa między człowiekiem  a innymi naczelnymi * wymienia różnice między człowiekiem a innymi człekokształtnymi * określa stanowisko systematyczne człowieka * podaje przykłady gatunków należących do hominidów | *Uczeń:*   * 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 | *Uczeń:*   * omawia zmiany, które zaszły podczas ewolucji człowieka * charakteryzuje wybrane formy kopalne człowiekowatych * przedstawia tendencję zmian ewolucyjnych  w ewolucji człowieka | *Uczeń:*   * porównuje formy kopalne człowiekowatych * wykazuje pokrewieństwo człowieka z innymi naczelnymi |
| **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 * 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 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 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 uwzgledniający pojemność środowiska |
| 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 zdobywa-nia 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 |
| 27. Funkcjonowanie ekosystemu | * *Uczeń:* * definiuje pojęcia*: biotop*, *biocenoza*, *ekosystem*, *sukcesja* * podaje rodzaje sukcesji (sukcesja pierwotna  i wtórna) * 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 | *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 w przyrodzie * przedstawia sukcesję jako proces przemian ekosystemu w czasie, który skutkuje zmianą składu gatunkowego | *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 z sukcesją wtórną | *Uczeń:*   * wyjaśnia, dlaczego materia krąży  w ekosystemie, a energia przez niego przepływa * uzasadnia, że obecność  w środowisku substancji toksycznych może spowodować ich kumulowanie w organiz-mach * wskazuje i charakteryzuje grupy organizmów biorących udział w obiegu węgla i azotu |
| 28. Czym jest różnorodność biologiczna? | * *Uczeń:* * definiuje pojęcia: *różnorodność biologiczna*, *biom*, *biosfera* * wymienia typy różnorodności biologicznej (gatunkowa, genetyczna, ekosystemowa) * wymienia 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 stuleciu 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 |
| 29. Ochrona różnorodności biologicznej | * *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 |
| **30. Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Ekologia i różnorodność biologiczna”** |  |  |  |  |

*Wymagania edukacyjne z biologii są zgodne ze statutem szkoły*

*Nauczyciel biologii:*

*Potwierdzam zapoznanie klasy z wymaganiami edukacyjnymi:*