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 nicicharakteryzuje budowę RNAprzedstawia istotę procesu replikacji DNAdefiniuje 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 komplementarnościopisuje organizację materiału genetycznego w jądrze komórkowymwykazuje znaczenie polimerazy DNA w procesie replikacji DNAporównuje budowę i funkcje DNA z budową i funkcjami RNAwyjaśnia sposób łączenia się nukleotydów w pojedynczym łańcuchu DNAwykorzystuje zasadę komplementarności do obliczania liczby poszczególnych rodzajów nukleotydów w cząsteczce DNA | *Uczeń:*omawia przebieg replikacji DNAwskazuje różnice między genami ciągłymi a genami nieciągłymicharakteryzuje etapy upakowania DNA w jądrze komórkowymwykazuje 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 mięśniowaDuchenne’a, krzywica oporna na witaminę D3, zespół Klinefeltera, zespółTurnera, 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 tradycyjnejw 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 biochemiiwyjaśnia przyczyny podobieństw i różnic w budowie narządów homologicznychpodaje powody, dla których pewne grupy organizmów nazywa się żywymi skamieniałościami | *Uczeń:*wymienia przykłady dywergencji i konwergencjiwyjaśnia różnice między konwergencją a dywergencjąwyjaśnia różnice między cechami atawistycznymi a narządami szczątkowymirozpoznaje, 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 ewolucjiokreśla 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:*