

Wymagania edukacyjne

zawierają szczegółowy wykaz wiadomości i umiejętności, które uczeń powinien opanować po omówieniu poszczególnych lekcji z podręcznika *Biologia na czasie - zakres podstawowy*. Jest on niezastąpiony przy obiektywnej ocenie postępów ucznia w nauce.

Poziomy oczekiwanych osiągnięć ucznia

| Wymagania podstawowe | Wymagania ponadpodstawowe |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| konieczne (na stopień dopuszczający) podstawowe (na stopień dostateczny) | rozszerzające (na stopień dobry) dopełniające (na stopień bardzo dobry) |
| obejmują treści i umiejętności | obejmują treści i umiejętności |
| <ul style="list-style-type: none">• najważniejsze w uczeniu się biologii | <ul style="list-style-type: none">• złożone i mniej przystępne niż zaliczone do wymagań podstawowych |
| <ul style="list-style-type: none">• łatwe dla ucznia nawet mało zdolnego | <ul style="list-style-type: none">• wymagające korzystania z różnych źródeł informacji |
| <ul style="list-style-type: none">• często powtarzające się w procesie nauczania | <ul style="list-style-type: none">• umożliwiające rozwiązywanie problemów |
| <ul style="list-style-type: none">• określone programem nauczania na poziomie nieprzekraczającym wymagań zawartych w podstawie programowej | <ul style="list-style-type: none">• pośrednio użyteczne w życiu pozaszkolnym |
| <ul style="list-style-type: none">• użyteczne w życiu codziennym | <ul style="list-style-type: none">• pozwalające łączyć wiedzę z różnych przedmiotów i dziedzin |

Stopnie szkolne

Stopień dopuszczający

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

Stopień 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.

Stopień 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.

Stopień bardzo dobry

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

Stopień 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.

Wymagania edukacyjne *Biologia na czasie - zakres podstawowy*

| Dział programu | | Temat | Poziom wymagań | | | |
|---------------------|---|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | konieczny (K) | podstawowy (P) | rozszerzający (R) | dopełniający (D) |
| I. Od genu do cechy | 1 | Budowa i funkcje kwasów nukleinowych | <ul style="list-style-type: none"> określa rolę DNA jako nośnika informacji genetycznej wymienia elementy budowy DNA i RNA wymienia zasady azotowe wchodzące w skład obu typów kwasów nukleinowych definiuje pojęcia: <i>genetyka</i>, <i>nukleotyd</i> wymienia rodzaje RNA | <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>inżynieria genetyczna</i>, <i>replikacja DNA</i> wyjaśnia regułę komplementarności zasad omawia proces replikacji DNA określa rolę poszczególnych rodzajów RNA porównuje budowę i rolę DNA z budową i rolą RNA rozpoznaje na modelu lub ilustracji DNA i RNA | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, z czego wynika komplementarność zasad przedstawia graficznie regułę komplementarności zasad wykazuje, że replikacja DNA ma charakter semikonserwatywny wykazuje związek między kwasami nukleinowymi a cechami organizmów przedstawia za pomocą schematycznego rysunku budowę nukleotydu DNA i RNA | <ul style="list-style-type: none"> określa rolę polimerazy DNA w replikacji DNA wykazuje rolę replikacji DNA w zachowaniu niezmienionej informacji genetycznej uzasadnia konieczność zachodzenia procesu replikacji DNA przed podziałem komórki |
| | 2 | Geny i genomy | <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>gen</i>, <i>genom</i>, <i>chromosom</i>, <i>chromatyna</i>, <i>kariotyp</i>, <i>pozagenowy DNA</i> przedstawia budowę chromosomu | <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>nukleosom</i>, <i>chromosom homologiczny</i>, <i>komórka haploidalna</i>, <i>komórka diploidalna</i> podaje liczbę chromosomów w komórkach | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia różnicę między eksonem a intronem omawia organizację materiału genetycznego w jądrze komórkowym wskazuje i nazywa miejsca | <ul style="list-style-type: none"> uzasadnia różnice w budowie genomów bakterii i organizmów jądrowych podaje przykłady wykorzystania badań DNA w różnych dziedzinach |

| | | | | | |
|---|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <ul style="list-style-type: none"> wymienia organelle komórki zawierające DNA | <p>somatycznych i rozrodczych człowieka</p> <ul style="list-style-type: none"> oblicza liczbę chromosomów w komórce haploidalnej, znając liczbę chromosomów w komórce diploidalnej danego organizmu | <p>występowania DNA w komórkach prokariotycznych i eukariotycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje budowę chromatyny charakteryzuje budowę i rodzaje chromosomów w kariotypie człowieka | <p>życia człowieka</p> |
| 3 | Kod genetyczny | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: <i>kod genetyczny</i>, <i>kodon</i> wymienia cechy kodu genetycznego | <ul style="list-style-type: none"> omawia sposób zapisania informacji genetycznej w DNA wyjaśnia znaczenie kodu genetycznego charakteryzuje cechy kodu genetycznego | <ul style="list-style-type: none"> analizuje schemat przepływu informacji genetycznej odczytuje kolejność aminokwasów kodowanych przez dany fragment mRNA przy pomocy tabeli kodu genetycznego nazywa cechy kodu genetycznego na podstawie schematów | <ul style="list-style-type: none"> oblicza liczbę nukleotydów i kodonów kodujących określoną liczbę aminokwasów oraz liczbę aminokwasów kodowaną przez określoną liczbę nukleotydów i kodonów zapisuje sekwencję nukleotydów mRNA oraz sekwencję kodującej nici DNA, znając skład aminokwasowy krótkiego odcinka białka |
| 4 | Ekspresja genów | <ul style="list-style-type: none"> wymienia etapy ekspresji genów określa cel transkrypcji i translacji | <ul style="list-style-type: none"> omawia przebieg transkrypcji i translacji wyjaśnia rolę tRNA w translacji rozdziela etapy ekspresji | <ul style="list-style-type: none"> wskazuje i nazywa poszczególne etapy ekspresji genów w komórce określa znaczenie struktury przestrzennej dla | <ul style="list-style-type: none"> uzasadnia konieczność modyfikacji białka po translacji omawia różnicę w ekspresji genów |

| | | | | | | |
|---|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | genów | funkcjonalności białek <ul style="list-style-type: none"> opisuje budowę cząsteczki tRNA omawia rolę rybosomów w ekspresji genu | kodujących RNA i białka <ul style="list-style-type: none"> omawia rolę polimerazy RNA w transkrypcji |
| 5 | Podstawowe reguły dziedziczenia genów | <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>genotyp, fenotyp, allel, homozygota, heterozygota, dominacja, recesywność</i> wymienia i rozpoznaje cechy dominujące i recesywne u ludzi zapisuje genotypy: homozygoty dominującej, homozygoty recesywnej i heterozygoty | <ul style="list-style-type: none"> wykazuje zależność między genotypem a fenotypem omawia I i II prawo Mendla na schemacie krzyżówki genetycznej rozpoznaje genotyp oraz określa fenotyp rodziców i pokolenia potomnego wykonuje krzyżówki genetyczne dotyczące dziedziczenia jednego genu wymienia inne przykłady dziedziczenia cech | <ul style="list-style-type: none"> omawia badania Mendla wyjaśnia mechanizm dziedziczenia cech zgodnie z I i II prawem Mendla wykonuje krzyżówki genetyczne dotyczące dziedziczenia dwóch genów interpretuje krzyżówki genetyczne, używając określeń <i>homozygota, heterozygota, cecha dominująca, cecha recesywna</i> omawia przykłady innych sposobów dziedziczenia cech | <ul style="list-style-type: none"> ocenia znaczenie prac Mendla dla rozwoju genetyki określa prawdopodobieństwo pojawienia się określonych genotypów i fenotypów potomstwa na podstawie genotypów rodziców uzasadnia różnice w dziedziczeniu genów zgodnie z prawami Mendla i genów sprzężonych | |
| 6 | Genetyczne uwarunkowania płci. Cechy sprzężone z płcią | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zasadę dziedziczenia płci u człowieka za pomocą krzyżówki genetycznej wymienia przykłady chorób sprzężonych z płcią | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia mechanizm ujawnienia się cech recesywnych sprzężonych z płcią wykonuje krzyżówki genetyczne dotyczące | <ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady mechanizmów dziedziczenia płci u innych organizmów interpretuje krzyżówki genetyczne dotyczące dziedziczenia chorób | <ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, dlaczego mężczyźni częściej chorują na hemofilię i daltonizm niż kobiety omawia różnice między chromosomem X a | |

| | | | | | |
|---|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia chromosomy płci i chromosomy autosomalne | <p>dziedziczenia chorób sprzężonych z płcią</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady cech związanych z płcią • definiuje pojęcia: <i>chromosomy płci, chromosomy autosomalne</i> | <p>sprzężonych z płcią</p> <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia różnicę między cechami sprzężonymi a cechami związanymi z płcią • wyjaśnia, w jaki sposób dziedziczy się hemofilię | <p>chromosomem Y</p> |
| 7 | Zmiany w informacji genetycznej | <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>rekombinacja genetyczna</i> • definiuje pojęcie <i>mutacja</i> • rozróżnia mutacje genowe i chromosomowe • wymienia czynniki mutagenne • klasyfikuje mutacje ze względu na ich konsekwencje | <ul style="list-style-type: none"> • opisuje znaczenie rekombinacji genetycznej w kształtowaniu zmienności genetycznej • wymienia czynniki mutagenne • omawia skutki mutacji genowych • omawia skutki mutacji chromosomowych | <ul style="list-style-type: none"> • opisuje procesy warunkujące rekombinację genetyczną • rozróżnia mutacje spontaniczne i indukowane • klasyfikuje czynniki mutagenne • wyjaśnia, na czym polegają poszczególne rodzaje mutacji genowych i chromosomowych • wyjaśnia, w jaki sposób mutacje prowadzą do chorób nowotworowych | <ul style="list-style-type: none"> • omawia przebieg procesu <i>crossing-over</i> • analizuje rodowody pod kątem metody diagnozowania mutacji • rozróżnia mutacje w zależności od rodzaju komórki, w której mają miejsce • uzasadnia, że mutacje są źródłem zmienności organizmów |
| 8 | Choroby genetyczne człowieka | <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>choroba genetyczna</i> • klasyfikuje choroby genetyczne ze względu na przyczynę • wymienia przykłady chorób | <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje choroby jednogenowe z uwzględnieniem sposobu dziedziczenia, skutków mutacji, objawów i leczenia • charakteryzuje choroby | <ul style="list-style-type: none"> • analizuje dziedziczenie wybranej choroby genetycznej jednogenowej • wyjaśnia, na czym polega poradnictwo genetyczne oraz wymienia sytuacje, w których | <ul style="list-style-type: none"> • dostrzega wady i zalety badań prenatalnych • omawia znaczenie przeprowadzania testów pourodzeniowych • szacuje ryzyko |

| | | | | | | |
|-----------------------------------------------|----|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <p>genetycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega profilaktyka genetyczna | <p>chromosomalne z uwzględnieniem zmian w karyotypie, objawów i leczenia</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia wybrane choroby genetyczne | <p>należy wykonać badania DNA</p> <ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje badania prenatalne oraz dokonuje ich charakterystyki | <p>wystąpienia mutacji u dziecka</p> |
| II. Biotechnologia i inżynieria genetyczna | 11 | Biotechnologia tradycyjna | <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>biotechnologia</i> • wymienia przykłady produktów otrzymywanych metodami biotechnologii tradycyjnej | <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia zastosowania fermentacji mlekowej • przedstawia zastosowania fermentacji etanolowej | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega reakcja fermentacji • uzasadnienia różnicę między biotechnologią tradycyjną a biotechnologią nowoczesną • zapisuje reakcje fermentacji | <ul style="list-style-type: none"> • omawia wykorzystanie bakterii octowych • omawia na przykładach znaczenie fermentacji mlekowej • dowodzi pozytywnego i negatywnego znaczenia zachodzenia fermentacji dla człowieka |
| | 12 | Biotechnologia w ochronie środowiska | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady praktycznego wykorzystania organizmów do rozkładu substancji • definiuje pojęcia: <i>oczyszczanie biologiczne, tworzywa biodegradowalne, biologiczne zwalczanie szkodników</i> • wymienia metody utylizacji | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia mechanizm biologicznego oczyszczania ścieków • omawia zastosowanie testów uzyskanych metodami biotechnologicznymi do oceny stanu środowiska | <ul style="list-style-type: none"> • omawia istotę funkcjonowania biofiltrów • wykazuje rolę mikroorganizmów w biologicznym oczyszczaniu ścieków • charakteryzuje metody utylizacji odpadów komunalnych | <ul style="list-style-type: none"> • dowodzi roli przetwarzania odpadów komunalnych jako alternatywnego źródła energii • analizuje korzyści wynikające z zastosowania tworzyw biodegradowalnych zamiast tradycyjnych |

| | | | | | | |
|----|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | odpadów komunalnych | | | <ul style="list-style-type: none"> opisuje metody zwalczania szkodników z użyciem metod biologicznych | <p>tworzyw sztucznych</p> <ul style="list-style-type: none"> ocenia zastosowanie metod biotechnologicznych do wytwarzania energii |
| 13 | Podstawowe techniki inżynierii genetycznej | <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>inżynieria genetyczna, organizm zmodyfikowany genetycznie, organizm transgeniczny, enzym restrykcyjny, wektor</i> wymienia techniki inżynierii genetycznej | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, czym zajmuje się inżynieria genetyczna wyjaśnia, na czym polega: sekwencjonowanie DNA, elektroforeza, łańcuchowa reakcja polimerazy, sonda molekularna | <ul style="list-style-type: none"> omawia sposoby otrzymania organizmów transgenicznych wyjaśnia funkcję enzymów restrykcyjnych porównuje działanie ligazy i enzymów restrykcyjnych | <ul style="list-style-type: none"> analizuje poszczególne etapy: elektroforezy, metody PCR i wprowadzenia genu do komórki określa cel wykorzystania sondy molekularnej | |
| 14 | Organizmy zmodyfikowane genetycznie | <ul style="list-style-type: none"> wymienia cele tworzenia roślin i zwierząt zmodyfikowanych genetycznie | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia cele tworzenia roślin i zwierząt zmodyfikowanych genetycznie określa korzyści wynikające ze stosowania zmodyfikowanych genetycznie zwierząt w rolnictwie, medycynie, nauce i przemyśle | <ul style="list-style-type: none"> określa rodzaje modyfikacji genetycznych roślin oraz wskazuje cechy, które rośliny zyskują dzięki nim omawia kolejne etapy transformacji genetycznej roślin i zwierząt | <ul style="list-style-type: none"> analizuje argumenty za i przeciw genetycznej modyfikacji organizmów ocenia rzetelność przekazu medialnego na temat GMO | |
| 15 | Biotechnologia a | <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>diagnostyka</i> | <ul style="list-style-type: none"> określa cel molekularnych | <ul style="list-style-type: none"> omawia badania prowadzone w ramach diagnostyki | <ul style="list-style-type: none"> rozdziela molekularne | |

| | | | | | |
|----|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | medycyna | <p><i>molekularna, terapia genowa</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady molekularnych metod diagnostycznych | <p>metod diagnostycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady leków uzyskiwanych dzięki zastosowaniu biotechnologii nowoczesnej uzasadnia rolę organizmów zmodyfikowanych genetycznie w produkcji biofarmaceutyków wyjaśnia, na czym polega terapia genowa wyjaśnia znaczenie biotechnologii w otrzymywaniu materiałów medycznych nowej generacji | <p>molekularnej</p> <ul style="list-style-type: none"> omawia techniki otrzymywania biofarmaceutyków omawia możliwości związane z hodowlą tkanek i narządów w transplantologii charakteryzuje poszczególne rodzaje terapii genowej rozdziela rodzaje terapii genowej | <p>metody diagnostyczne</p> <ul style="list-style-type: none"> dowodzi skuteczności badania prowadzonych w ramach diagnostyki molekularnej w indywidualizacji procesu leczenia określa znaczenie wykorzystania komórek macierzystych w leczeniu chorób ocenia skuteczność leczenia schorzeń metodami terapii genowej |
| 16 | Klonowanie - tworzenie genetycznych kopii | <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>klonowanie, klon</i> wymienia przykłady organizmów będących naturalnymi klonami wymienia cele klonowania DNA, komórek, roślin i zwierząt | <ul style="list-style-type: none"> udowadnia, że bliźnięta jednojajowe są naturalnymi klonami wyjaśnia, w jaki sposób otrzymuje się klony DNA, komórek, roślin i zwierząt uzasadnia swoje stanowisko w sprawie klonowania człowieka | <ul style="list-style-type: none"> omawia rodzaje rozmnażania bezpłciowego jako przykłady naturalnego klonowania omawia sposoby klonowania roślin i zwierząt rozdziela klonowanie reprodukcyjne i terapeutyczne formułuje argumenty za i | <ul style="list-style-type: none"> analizuje kolejne etapy klonowania ssaków metodą transplantacji jąder komórkowych ocenia przekaz medialny dotyczący klonowania, w tym klonowania człowieka uzasadnia rolę klonowania w |

| | | | | | | |
|--------------|----|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | przeciw klonowaniu człowieka | zachowaniu bioróżnorodności gatunkowej |
| | 17 | Inżynieria genetyczna -korzyści i zagrożenia | <ul style="list-style-type: none"> • podaje argumenty za i przeciw stosowaniu technik inżynierii genetycznej w badaniach naukowych, medycynie, rolnictwie, przemyśle i ochronie środowiska • wymienia argumenty za i przeciw stosowaniu zwierząt w eksperymentach naukowych | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób GMO mogą wpłynąć negatywnie na środowisko naturalne • rozpoznaje produkty GMO | <ul style="list-style-type: none"> • ocenia wpływ produktów GMO na zdrowie człowieka • uzasadnia obawy etyczne związane z GMO • omawia sposoby zapobiegania zagrożeniom ze strony organizmów zmodyfikowanych genetycznie | <ul style="list-style-type: none"> • omawia regulacje prawne dotyczące GMO w Unii Europejskiej • ocenia przekaz medialny dotyczący badań naukowych oraz przewiduje skutki nierzetelnej informacji obecnej w mediach |
| | 18 | Znaczenie badań nad DNA | <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady praktycznego zastosowania badań nad DNA w medycynie, medycynie sądowej, biotechnologii nowoczesnej, ewolucjonizmie i systematyce • definiuje pojęcie <i>profil genetyczny</i> | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega zastosowanie badań nad DNA w medycynie, medycynie sądowej, biotechnologii nowoczesnej, ewolucjonizmie i systematyce • wyjaśnia sposób wykorzystania DNA do określenia pokrewieństwa oraz ustalenia lub wykluczenia ojcostwa | <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady organizmów oraz pozyskiwanych od nich genów • omawia metody śledzenia funkcjonowania wybranego genu • omawia wykorzystanie badań DNA w medycynie sądowej • uzasadnia znaczenie analizy sekwencji DNA w badaniach ewolucyjnych i taksonomicznych | <ul style="list-style-type: none"> • analizuje kolejne etapy metody ustalania profilu genetycznego • przewiduje możliwe kierunki rozwoju inżynierii genetycznej na podstawie zdobytej wiedzy |
| III. Ochrona | 19 | Czym jest | • wymienia poziomy | • wyjaśnia pojęcie | • charakteryzuje poziomy | • analizuje wpływ różnych |

| | | | | | | |
|----------|----|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| przyrody | | różnorodność biologiczna? | <p>różnorodności biologicznej</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje trzy miejsca na Ziemi szczególnie cenne pod względem różnorodności biologicznej | <p><i>różnorodność biologiczna</i></p> <ul style="list-style-type: none"> omawia wskazany czynnik kształtujący różnorodność biologiczną wyjaśnia różnice pomiędzy poziomami różnorodności biologicznej uzasadnia praktyczne znaczenie bioróżnorodności dla człowieka | <p>różnorodności biologicznej</p> <ul style="list-style-type: none"> porównuje poziomy różnorodności biologicznej charakteryzuje wybrane miejsca na Ziemi, szczególnie cenne pod względem różnorodności biologicznej opisuje metody pozwalające na określenie poziomu bioróżnorodności | <p>czynników na kształtowanie się różnorodności biologicznej</p> <ul style="list-style-type: none"> analizuje zmiany różnorodności gatunkowej w czasie dowodzi istnienia trudności w określaniu liczby gatunków na świecie |
| | 20 | Zagrożenia różnorodności biologicznej | <ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady gatunków zagrożonych wyginięciem wymienia przykłady gatunków wymarłych wylicza czynniki wpływające na stan ekosystemów | <ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady działalności człowieka przyczyniającej się do spadku różnorodności biologicznej wymienia miejsca najbardziej narażone na zanik różnorodności biologicznej podaje przykłady gatunków inwazyjnych | <ul style="list-style-type: none"> omawia przyczyny wymierania gatunków wskazuje działalność człowieka jako przyczynę spadku różnorodności biologicznej wyjaśnia przyczyny zanikania różnorodności biologicznej na świecie analizuje wpływ rolnictwa na zachowanie różnorodności biologicznej ocenia skutki wyginięcia gatunków zwornikowych | <ul style="list-style-type: none"> dowodzi istnienia różnic pomiędzy współczesnym wymieraniem gatunków a poprzednimi wymieraniami przewiduje skutki osuszania obszarów podmokłych omawia wpływ gatunków obcych, w tym inwazyjnych, na ekosystemy |
| | 21 | Motywy i koncepcje ochrony | <ul style="list-style-type: none"> wymienia zadania ochrony przyrody | <ul style="list-style-type: none"> uzasadnia konieczność ochrony przyrody | <ul style="list-style-type: none"> omawia motywy ochrony przyrody | <ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady działań w zakresie ochrony |

| | | | | | | |
|----|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| | | przyrody | <ul style="list-style-type: none"> wymienia motywy ochrony przyrody | <ul style="list-style-type: none"> omawia wybrane motywy ochrony przyrody | <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje koncepcje ochrony przyrody uzasadnia konieczność podejmowania działań prowadzących do zachowania różnorodności biologicznej | przyrody wynikających z poszczególnych motywów ochrony przyrody |
| 22 | Sposoby ochrony przyrody | <ul style="list-style-type: none"> wymienia sposoby ochrony przyrody wymienia cele ochrony przyrody podaje przykłady ochrony <i>in situ</i> i <i>ex situ</i> | <ul style="list-style-type: none"> omawia wskazany sposób ochrony przyrody wyjaśnia różnice pomiędzy sposobami ochrony przyrody podaje przykłady sytuacji, w których niezbędna jest ochrona czynna | <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje sposoby ochrony przyrody uzasadnia różnicę między ochroną bierną a ochroną czynną uzasadnia konieczność tworzenia banków nasion podaje przykłady gatunków, które restytuowano podaje przykłady działań, które dopuszcza się w przypadku ochrony częściowej | <ul style="list-style-type: none"> uzasadnia konieczność ochrony gatunkowej wyjaśnia, dlaczego w stosunku do niektórych gatunków i obszarów stosowana jest ochrona ścisła, a do innych -ochrona częściowa wyjaśnia, czym resystytucja różni się od reintrodukcji ocenia skuteczność ochrony <i>in situ</i> i <i>ex situ</i> | |
| 23 | Ochrona przyrody w Polsce | <ul style="list-style-type: none"> wymienia formy ochrony przyrody w Polsce wskazuje na mapie parki narodowe podaje nazwy parków narodowych i krajobrazowych położonych najbliżej miejsca | <ul style="list-style-type: none"> omawia formy ochrony obszarowej przyjęte w Polsce wyjaśnia różnice pomiędzy formami ochrony indywidualnej rozpoznaje na ilustracji lub fotografii omawiane | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia rolę poszczególnych form ochrony przyrody charakteryzuje park narodowy położony najbliżej miejsca zamieszkania klasyfikuje rezerваты przyrody ze względu na przedmiot | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie otulin tworzonych wokół parków narodowych klasyfikuje parki narodowe według daty założenia lub wielkości | |

| | | | | | |
|----|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>zamieszkania</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia po pięć nazw zwierząt, roślin i grzybów podlegających w Polsce ochronie gatunkowej podaje przykłady działań podejmowanych w ramach ochrony czynnej | <p>wcześniej rośliny, zwierzęta i grzyby podlegające ochronie gatunkowej</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje przykłady chronionych gatunków roślin i zwierząt występujących w najbliższej okolicy | <p>ochrony i typ ekosystemu</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia działania zakazane i dozwolone na obszarach podlegających ochronie | |
| 24 | Międzynarodowe formy ochrony przyrody | <ul style="list-style-type: none"> wymienia międzynarodowe formy ochrony przyrody charakteryzuje rezerwat biosfery jako międzynarodową formę ochrony przyrody | <ul style="list-style-type: none"> wylicza parki narodowe w Polsce uznane za rezerваты biosfery definiuje pojęcie <i>zrównoważony rozwój</i> omawia działalność organizacji zajmujących się ochroną przyrody | <ul style="list-style-type: none"> określa znaczenie <i>Agendy 21</i> wyjaśnia, na czym polega zrównoważony rozwój podaje przykłady międzynarodowych inicjatyw w zakresie ochrony przyrody charakteryzuje parki narodowe w Polsce uznane za rezerваты biosfery rozdziela typy obszarów sieci Natura 2000 formułuje sądy dotyczące zasad zrównoważonego rozwoju oraz sposobów i możliwości wdrażania tych zasad | <ul style="list-style-type: none"> określa znaczenie konwencji: ramsarskiej, CITES, bońskiej w ochronie przyrody uzasadnia konieczność globalnej ochrony przyrody ocenia znaczenie projektu Natura 2000 ocenia działalność organizacji zajmujących się ochroną przyrody ocenia stopień realizacji postulatów zrównoważonego rozwoju na świecie i w kraju |