**Wymagania edukacyjne niezbędne do otrzymania poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych z biologii w roku szkolnym 2024/2025 – klasa 4cf**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Dział: Odporność organizmu.** | | | | |
| **Dopuszczający** | **Dostateczny**  ***wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:*** | **Dobry**  ***wymagania na ocenę dostateczną oraz:*** | **Bardzo dobry**  ***wymagania na ocenę dobrą oraz:*** | **Celujący**  ***wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:*** |
| **Uczeń:**  - wymienia elementy układu odpornościowego i ich funkcje,  - wymienia główne rodzaje odporności: nieswoista i swoista,  - wyjaśnia znaczenie szczepień ochronnych,  - wymienia sposoby nabierania odporności swoistej,  - wymienia czynniki osłabiające układ odpornościowy,  - wymienia zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego. | **Uczeń:**  - porównuje odporność nabytą z odpornością wrodzoną,  - wyjaśnia mechanizm działania odporności wrodzonej,  - porównuje odporność nieswoistą z odpornością swoistą,  - wyjaśnia, na czym polegają humoralna i komórkowa odpowiedź immunologiczna,  - rozróżnia rodzaje odporności swoistej,  - podaje przyczyny konfliktu serologicznego,  - charakteryzuje choroby autoimmunologiczne,  - podaje przyczyny alergii. | **Uczeń:**  - porównuje odporność komórkową z odpornością humoralną,  - wyjaśnia istotę konfliktu serologicznego i przedstawia znaczenie podawania przeciwciał anty-Rh,  - omawia znaczenie antygenów zgodności tkankowej w transplantacjach,  - podaje sytuacje wymagające immunosupresji. | **Uczeń:**  - wyjaśnia, na czym polega rola poszczególnych tkanek, narządów, komórek i cząsteczek w reakcji odpornościowej,  - dowodzi, że AIDS jest chorobą układu odpornościowego. | **Uczeń:**  - wykazuje związek zgodności tkankowej z immunosupresją oraz wykazuje ich znaczenie dla transplantologii. |
| **Dział: Układ moczowy** | | | | |
| **Uczeń:**  - wymienia narządy i funkcje układu moczowego,  - wskazuje na schematach elementy układu moczowego,  - wymienia nazwy zbędnych produktów przemiany materii,  - podaje nazwę i miejsce powstawania i wydzielania hormonu regulującego produkcję moczu,  - wymienia nazwy składników moczu pierwotnego i moczu ostatecznego,  - wymienia metody diagnozowania chorób układu moczowego,  - przedstawia cel stosowania dializy. | **Uczeń:**  - omawia budowę anatomiczną nerki,  - omawia proces powstawania moczu,  - analizuje wyniki badania składu moczu. | **Uczeń:**  - omawia budowę i funkcje nefronu,  - wyjaśnia, jaką rolę odgrywają nerki w osmoregulacji,  - ocenia znaczenie dializy,  - wymienia składniki moczu, które mogą wskazywać na chorobę lub uszkodzenie nerek | **Uczeń:**  - analizuje wpływ hormonów na funkcjonowanie nerek,  - opisuje rolę ADH w utrzymaniu równowagi wodnej organizmu,  - wyjaśnia, na czym polegają hemodializa i dializa otrzewnowa | **Uczeń:**  - uzasadnia na podstawie różnych źródeł, że mocz może być wykorzystywany do stawiania szybkich diagnoz, np. potwierdzania ciąży |
| **Dział: Układ nerwowy.** | | | | |
| **Uczeń:**  - wymienia funkcje układu nerwowego oraz nazwy jego podstawowych elementów,  - podaje nazwy i funkcje części neuronu,  - opisuje mechanizm przewodzenia impulsu nerwowego,  - definiuje pojęcia: impuls nerwowy, polaryzacja, depolaryzacja, repolaryzacja,  - wymienia przykłady neuroprzekaźników,  - podaje nazwy i funkcje elementów ośrodkowego układu nerwowego,  - przedstawia elementy i funkcje obwodowego układu nerwowego,  - definiuje pojęcia: łuk odruchowy, odruch,  - wymienia nazwy elementów łuku odruchowego,  - definiuje pojęcia: odruchy bezwarunkowe, odruchy warunkowe i podaje przykłady tych odruchów,  - klasyfikuje części układu nerwowego pod względem funkcjonalnym,  - wymienia funkcje układu autonomicznego,  - podaje zasady higieny układu nerwowego,  - przedstawia znaczenie snu dla organizmu,  - wymienia konsekwencje uzależnienia się od substancji psychoaktywnych, w tym dopalaczy,  - przedstawia wybrane choroby układu nerwowego (chorobę Alzheimera, chorobę Parkinsona, depresję),  - wymienia podstawowe metody diagnozowania chorób układu nerwowego (elektroencefalografia, tomografia komputerowa, magnetyczny rezonans jądrowy). | **Uczeń:**  - omawia ogólną budowę układu nerwowego,  - rozróżnia neurony pod względem funkcjonalnym (neurony czuciowe, neurony ruchowe, neurony pośredniczące),  - charakteryzuje budowę i działanie synapsy chemicznej,  - opisuje sposób przekazywania impulsu nerwowego przez neurony,  omawia budowę ośrodkowego układu nerwowego oraz funkcje poszczególnym jego części,  - porównuje położenie istoty szarej z położeniem istoty białej w mózgowiu i rdzeniu kręgowym,  - charakteryzuje elementy łuku odruchowego,  - rozróżnia somatyczny  i autonomiczny układ nerwowy,  - omawia funkcje układu autonomicznego,  - wyjaśnia, jakie znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania organizmu ma antagonistyczne działanie części współczulnej i części przywspółczulnej,  - podaje sposoby zmniejszania ryzyka powstawania uzależnień,  - ocenia znaczenie snu dla prawidłowego funkcjonowania organizmu,  - wyjaśnia znaczenie wczesnej diagnostyki w ograniczaniu społecznych skutków chorób układu nerwowego. | **Uczeń:**  - charakteryzuje elementy neuronu i omawia ich funkcje,  - odróżnia potencjał spoczynkowy od potencjału czynnościowego,  - omawia proces przekazywania impulsów nerwowych między komórkami,  - omawia rolę neuroprzekaźników pobudzających i neuroprzekaźników hamujących,  - porównuje odruchy warunkowe z odruchami bezwarunkowymi,  - wyjaśnia, w jaki sposób można wyrobić w sobie odruch uczenia się,  - porównuje część współczulną autonomicznego układu nerwowego z częścią przywspółczulną tego układu pod względem funkcji,  - przedstawia rolę autonomicznego układu nerwowego w utrzymywaniu homeostazy,  - omawia metody diagnozowania chorób układu nerwowego,  - wyjaśnia, na czym polega mechanizm powstawania uzależnienia,  - charakteryzuje przyczyny  i objawy wybranych chorób układu nerwowego. | **Uczeń:**  - klasyfikuje i opisuje neuroprzekaźniki,  - wyjaśnia, na czym polegają: polaryzacja, depolaryzacja  i repolaryzacja,  - wyjaśnia, w jaki sposób powstaje odruch warunkowy,  - dowodzi znaczenia odruchów warunkowych w uczeniu się,  - wykazuje antagonizm czynnościowy części współczulnej i części przywspółczulnej układu autonomicznego,  - przedstawia profilaktykę wybranych chorób układu nerwowego,  - ocenia na podstawie zdobytych informacji słuszność stwierdzenia, że telefony komórkowe mają negatywny wpływ na funkcjonowanie układu nerwowego. | **Uczeń:**  - wyjaśnia funkcjonowanie synapsy chemicznej,  - wykazuje, że powstanie odruchu warunkowego wymaga skojarzenia bodźca obojętnego z bodźcem kluczowym wywołującym odruch bezwarunkowy,  - wyjaśnia, że uzależnienie jest chorobą związaną ze zwiększeniem poziomu dopaminy w tzw. układzie nagrody i  - omawia wpływ uzależnień na organizm. |
| **Dział: Narządy zmysłów.** | | | | |
| **Dopuszczający** | **Dostateczny**  ***wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:*** | **Dobry**  ***wymagania na ocenę dostateczną oraz:*** | **Bardzo dobry**  ***wymagania na ocenę dobrą oraz:*** | **Celujący**  ***wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:*** |
| **Uczeń:**  - wymienia rodzaje receptorów  - definiuje pojęcia: receptor, adaptacja oka, akomodacja oka  - wymienia elementy narządu wzroku i ich funkcje,  - wymienia wady i choroby wzroku,  - wymienia elementy budowy ucha i ich funkcje,  - wskazuje podstawowe zasady higieny wzroku i słuchu,  - przedstawia lokalizację narządu smaku i węchu i ich rolę. | **Uczeń:**  - charakteryzuje poszczególne receptory,  - omawia budowę anatomiczną gałki ocznej,  - wymienia cechy obrazu powstającego na siatkówce,  - wymienia przyczyny wad wzroku,  - omawia sposoby korygowania wad wzroku,  - charakteryzuje budowę i funkcję narządu równowagi,  - charakteryzuje budowę narządów smaku i węchu. | **Uczeń:**  - wskazuje kryterium podziału receptorów,  - omawia funkcje elementów gałki ocznej,  - porównuje funkcję pręcików z funkcją czopków,  - charakteryzuje wady wzroku i sposoby ich korekcji,  - uzasadnia, że stosowanie zasad higieny ma istotny wpływ dla utrzymywania wzroku i słuchu w dobrej kondycji,  - charakteryzuje elementy ucha pod względem budowy i pełnionych funkcji,  - wyjaśnia znaczenie adaptacyjne narządu węchu. | **Uczeń:**  - charakteryzuje wybrane choroby wzroku,  - omawia sposób działania narządu równowagi,  - opisuje mechanizm powstawania wrażeń węchowych i smakowych | **Uczeń:**  - wyjaśnia, w jaki sposób działa narząd równowagi, gdy człowiek się pochyla i gdy wykonuje ruchy obrotowe. |
| **Dział: Układ hormonalny.** | | | | |
| **Uczeń:**  - określa położenie gruczołów dokrewnych, podaje ich nazwy,  definiuje pojęcia: hormon, gruczoł dokrewny,  - wymienia nazwy hormonów wydzielanych przez poszczególne gruczoły dokrewne,  - przedstawia antagonistyczne działanie hormonów na przykładzie regulacji poziomu glukozy we krwi,  - definiuje pojęcia: nadczynność gruczołu, niedoczynność gruczołu  - wymienia nazwy chorób tarczycy wynikających z niedoboru i nadmiaru wybranych hormonów,  - wymienia różne typy stresorów,  - podaje sposoby radzenia sobie ze stresem | **Uczeń:**  - charakteryzuje gruczoły dokrewne,  - przedstawia rolę poszczególnych hormonów,  - podaje przykłady hormonów działających antagonistycznie,  - omawia mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego na przykładzie regulacji pracy tarczycy,  - przedstawia objawy nadczynności  i niedoczynności tarczycy. | **Uczeń:**  - przedstawia różnicę między budową gruczołu zewnątrz-wydzielniczego a budową gruczołu wewnątrz-wydzielniczego  - klasyfikuje hormony  ze względu na ich działanie  - omawia działanie hormonów podwzgórza  - porównuje działanie układu hormonalnego z działaniem układu nerwowego  - charakteryzuje przebieg reakcji stresowej | **Uczeń:**  - charakteryzuje rolę różnych hormonów w regulacji tempa metabolizmu i w regulacji wzrostu,  - dowodzi zasadności kontrolowania poziomu glukozy we krwi  - wyjaśnia, jaką rolę odgrywa podwzgórze w reakcji stresowej,  - porównuje stres krótkotrwały ze stresem długotrwałym. | **Uczeń:**  - dowodzi istnienia związku między układem dokrewnym a układem nerwowym oraz wyjaśnia rolę tych układów w utrzymywaniu homeostazy,  - wyjaśnia na podstawie różnych źródeł informacji zmiany, które zachodzą w organizmie podczas krótkotrwałego  i długotrwałego stresu |
| **Dział: Rozmnażanie się i rozwój człowieka.** | | | | |
| **Dopuszczający** | **Dostateczny**  ***wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:*** | **Dobry**  ***wymagania na ocenę dostateczną oraz:*** | **Bardzo dobry**  ***wymagania na ocenę dobrą oraz:*** | **Celujący**  ***wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:*** |
| **Uczeń:**  - wymienia pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowe cechy płciowe męskie i żeńskie,  - wymienia nazwy elementów męskiego i żeńskiego układu rozrodczego oraz ich funkcje,  - definiuje pojęcie: cykl menstruacyjny - wymienia fazy cyklu menstruacyjnego i nazwy hormonów regulujących jego przebieg,  - definiuje pojęcia: zapłodnienie, implantacja  - wymienia etapy rozwoju prenatalnego i postnatalnego,  - podaje rolę owodni i łożyska,  wymienia czynniki wpływające na przebieg ciąży,  - wymienia nazwy badań prenatalnych,  - wymienia zasady higieny układu rozrodczego,  - wymienia metody diagnozowania chorób układu rozrodczego (badania cytologiczne, USG jamy brzusznej, badanie krwi, mammografia),  - wymienia nazwy chorób układu rozrodczego i chorób przenoszonych drogą płciową (kiła, rzeżączka, chlamydioza, rzęsistkowica, zakażenie HPV, grzybice narządów płciowych),  - wymienia zasady zapobiegania rozprzestrzenianiu się chorób przenoszonych drogą płciową. | **Uczeń:**  - rozpoznaje na schemacie elementy męskiego i żeńskiego układu rozrodczego,  - omawia budowę plemnika i komórki jajowej,  - wyjaśnia funkcje żeńskich hormonów przysadkowych i jajnikowych,  - ocenia znaczenie diagnostyki prenatalnej  - charakteryzuje etapy rozwoju postnatalnego  - wymienia skutki wydłużania się okresu starości  - charakteryzuje metody diagnozowania chorób układu rozrodczego,  - przyporządkowuje chorobom układu rozrodczego źródła zakażenia,  - przedstawia profilaktykę raka jądra i przerostu gruczołu krokowego. | . **Uczeń:**  - omawia budowę poszczególnych elementów męskiego i żeńskiego układu rozrodczego  - określa funkcje elementów plemnika  - przedstawia zmiany zachodzące w błonie śluzowej macicy oraz w jajnikach w czasie cyklu menstruacyjnego  - charakteryzuje etapy rozwoju prenatalnego,  - charakteryzuje budowę łożyska,  - przedstawia działania, dzięki którym można ograniczyć negatywne skutki wydłużania się okresu starości,  - charakteryzuje wybrane choroby układu rozrodczego,  - przedstawia działania, które pozwalają ustrzec się przed chorobami przenoszonymi drogą płciową. | **Uczeń:**  - wyjaśnia rolę syntetycznych żeńskich hormonów płciowych w regulacji cyklu miesiączkowego, - omawia metody badań prenatalnych, - porządkuje informacje z różnych źródeł dotyczące stosowania właściwej diety i prowadzenia właściwego stylu życia przez kobietę w czasie ciąży, - omawia metody diagnozowania, leczenia i profilaktyki raka szyjki macicy. | **Uczeń:**  - wykazuje, że w przypadku zaburzeń cyklu menstruacyjnego jest konieczność stosowania syntetycznych żeńskich hormonów płciowych - przedstawia propozycje obniżenia kosztów społecznych związanych z wydłużaniem się okresu starości, - podaje argumenty przemawiające za wykonywaniem badań prenatalnych, - podaje argumenty przemawiające za przeprowadzaniem częstych badań kontrolnych, dzięki którym można wykryć chorobę nowotworową we wczesnym stadium. |
| **Dział: . Genetyka molekularna.** | | | | |
| **Uczeń:**  - definiuje pojęcia: gen, chromosom, chromatyna, nukleotyd, replikacja DNA, ekspresja genów, biosynteza białek, translacja, transkrypcja kod genetyczny, kodon  - opisuje strukturę przestrzenną cząsteczki DNA i podaje funkcje DNA  - przedstawia budowę chromosomu  - charakteryzuje strukturę nukleotydu DNA i RNA  - wymienia rodzaje RNA i ich rolę  - wymienia cechy kodu genetycznego  - wyjaśnia znaczenie kodonu START i kodonu STOP  - wymienia etapy ekspresji genów  - wskazuje miejsca zachodzenia transkrypcji i translacji w komórce | **Uczeń:**  Definiuje pojęcia: nić matrycowa DNA, nić kodująca DNA, : ekson, intron  - wyjaśnia, na czym polega komplementarność zasad azotowych w cząsteczce DNA  - charakteryzuje strukturę RNA  - przedstawia istotę procesu replikacji DNA  - charakteryzuje cechy kodu genetycznego  - analizuje tabelę kodu genetycznego  - omawia przebieg transkrypcji i translacji  - omawia rolę rybosomów w procesie translacji | **Uczeń:**  - opisuje organizację materiału genetycznego w jądrze komórkowym  - wykazuje znaczenie polimerazy DNA w procesie replikacji DNA  - porównuje strukturę  i funkcje DNA z budową  i funkcjami RNA  - wykorzystuje zasadę komplementarności do obliczania liczby poszczególnych rodzajów nukleotydów w cząsteczce DNA  - wyjaśnia różnice między kodem genetycznym a informacją genetyczną  - zapisuje sekwencję aminokwasów łańcucha polipeptydowego  na podstawie sekwencji nukleotydów mRNA  - określa rolę polimerazy RNA w procesie transkrypcji  - wyjaśnia istotę modyfikacji potranskrypcyjnej | **Uczeń:**  - omawia przebieg replikacji DNA  - wskazuje różnice między genami ciągłymi a genami nieciągłymi  - wykazuje związek między genami a cechami organizmu  - wyjaśnia zasadę kodowania informacji genetycznej przez kolejne trójki nukleotydów DNA  - na podstawie tabeli kodu genetycznego tworzy przykładowy fragment mRNA, który koduje przedstawiony łańcuch aminokwasów  - wyjaśnia, dlaczego ekspresja genów w komórkach wątroby jest inna niż w komórkach szpiku kostnego | **Uczeń:**  - uzasadnia konieczność zachodzenia replikacji DNA przed podziałem komórki  - wykazuje znaczenie poprawności kopiowania DNA podczas replikacji DNA  - oblicza liczbę nukleotydów i kodonów kodujących określoną liczbę aminokwasów oraz liczbę aminokwasów kodowaną przez określoną liczbę nukleotydów i kodonów  - korzystając z różnych źródeł informacji, ustala, czy jest możliwy proces odwrotny do transkrypcji, oznaczający uzyskanie DNA na podstawie RNA |
| **Dział:**  **Genetyka klasyczna** | | | | |
| **Uczeń:**  - definiuje podstawowe pojęcia genetyczne allel, allel dominujący, allel recesywny, genotyp, fenotyp, homozygota, heterozygota, krzyżówka testowa, allele wielokrotne, kariotyp, chromosomy płci, autosomy, zmienność genetyczna, mutacja, choroba genetyczna, aberracje chromosomowe, rodowód genetyczny  podaje treść I i II prawa Mendla  - przedstawia sposób zapisu literowego genotypów homozygot (dominujących  i recesywnych) oraz hetero-zygot  - wykonuje szachownicę Punnetta  - wymienia przykłady cech dominujących i recesywnych człowieka  - wyjaśnia, na czym polega krzyżówka dwugenowa  -opisuje kariotyp człowieka (kobiety i mężczyzny)  - określa, czym są cechy sprzężone z płcią, podaje przykłady takich cech  - podaje rodzaje zmienności genetycznej  - podaje przykłady czynników mutagennych  - wymienia rodzaje mutacji genowych i chromosomowych  - wymienia przykłady chorób jednogenowych człowieka  - wymienia wybrane aberracje chromosomowe człowieka  - wskazuje na podłoże genetyczne chorób jednogenowych oraz aberracji chromosomowych człowieka | **Uczeń:**  - przedstawia różnice między genotypem a fenotypem  - 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  - analizuje krzyżówkę ilustrującą badania, na podstawie których Mendel sformułował I i II prawo  - omawia zjawisko kodominacji i dziedziczenia alleli wielokrotnych na podstawie analizy dziedziczenia grup krwi u ludzi w układzie AB0 (wykonuje krzyżówki)  - określa i wykazuje prawdopodobieństwo urodzenia się chłopca i dziewczynki oraz prawdopodobieństwo wystąpienia choroby sprzężonej z płcią na przykładzie hemofilii i daltonizmu  - opisuje rodzaje zmienności genetycznej  - rozpoznaje na schematach różne rodzaje mutacji genowych i mutacji chromosomowych  - podaje skutki mutacji genowych  - wymienia nazwy oraz objawy chorób uwarunkowanych mutacjami jednogenowymi oraz aberracjami chromosomowymi | **Uczeń:**  - rozwiązuje jednogenowe krzyżówki genetyczne  - wykonuje krzyżówki testowe,  - przedstawia wyniki krzyżówek genetycznych (określa fenotypy i genotypy)  - wykonuje krzyżówki dwugenowe i testowe dwugenowe dotyczące różnych cech (określa genotypy i fenotypy)  - interpretuje wyniki krzyżówek dwugenowych zgodnych z II prawem Mendla  - określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku kodominacji  - charakteryzuje dominację niepełną i kodominację, interpretuje wyniki krzyżówek z tego zakresu  - wykonuje krzyżówki genetyczne dotyczące dziedziczenia cech sprzężonych z płcią  - porównuje zmienność genetyczną rekombinacyjną ze zmiennością genetyczną mutacyjną  - podaje przykłady pozytywnych i negatywnych skutków mutacji  - charakteryzuje rodzaje mutacji genowych i mutacji chromosomowych  - analizuje rodowody genetyczne i na ich podstawie ustala sposób dziedziczenia danej cechy  - opisuje choroby genetyczne, uwzględniając różne kryteria ich podziału | **Uczeń:**  - interpretuje wyniki krzyżówek genetycznych różnego typu  - wyjaśnia mechanizm dziedziczenia cech zgodnie z II prawem Mendla  - podaje przykład cechy warunkowanej obecnością alleli wielokrotnych i wyjaśnia ten sposób dziedziczenia  - rozwiązuje nietypowe krzyżówki genetyczne  - porównuje dziedziczenie cech sprzężonych z płcią z dziedziczeniem cech niesprzężonych z płcią  - określa skutki mutacji genowych dla kodowanego przez dany gen łańcucha polipeptydowego  - wykazuje związek pomiędzy narażeniem organizmu na działanie czynników mutagennych a zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób nowotworowych  - na podstawie przykładowych rodowodów określa, czy wybrana cecha jest dziedziczona recesywnie czy dominująco | **Uczeń:**  - wyjaśnia na przykładzie sposób dziedziczenia wielogenowego  - wyjaśnia, na czym polega zjawisko plejotropii  - wyjaśnia znaczenie genu SRY w determinacji płci  - uzasadnia konieczność podjęcia działań zmniejszających ryzyko narażania się na czynniki mutagenne i podaje przykłady takich działań  - wyjaśnia znaczenie mutacji w przebiegu ewolucji |
| **Dział: . Biotechnologia.** | | | | |
| **Uczeń:**  - definiuje pojęcie biotechnologia, rozróżnia biotechnologię tradycyjną i biotechnologię molekularną  - definiuje pojęcie inżynieria genetyczna i wymienia nazwy technik inżynierii genetycznej: elektroforeza  - definiuje pojęcia: organizm zmodyfikowany genetycznie, organizm transgeniczny  - podaje przykłady wykorzystywania metod biotechnologii tradycyjnej  w przemyśle farmaceutycznym, rolnictwie, w oczyszczaniu ścieków i przemyśle spożywczym  - wymienia przykłady korzyści i zagrożeń wynikających ze stosowania GMO  - przedstawia ogólną zasadę działania terapii genowej  - rozumie znaczenie pojęcia poradnictwo genowe | **Uczeń:**  - wskazuje różnice między biotechnologią tradycyjną  a biotechnologią molekularną  - przedstawia przykłady zastosowania fermentacji alkoholowej i fermentacji mleczanowej w przemyśle spożywczym  - wyjaśnia, czym zajmuje się inżynieria genetyczna i w jaki sposób przyczynia się ona  do rozwoju biotechnologii  - przedstawia istotę technik stosowanych w inżynierii genetycznej  - wskazuje zastosowanie technik inżynierii genetycznej w medycynie sądowej, kryminalistyce, diagnostyce chorób  - charakteryzuje GMO i organizmy transgeniczne  - przedstawia możliwe skutki stosowania GMO dla zdrowia człowieka, rolnictwa oraz bioróżnorodności  - wskazuje różnice między GMO a organizmem transgenicznym | **Uczeń:**  - opisuje na wybranych przykładach zastosowania biotechnologii tradycyjnej  w przemyśle farmaceutycznym, rolnictwie, biodegradacji, oczyszczaniu ścieków i przemyśle spożywczym  - podaje przykłady sytuacji,  w których można wykorzystać profile genetyczne  - opisuje na przykładach możliwe zastosowania metody PCR w kryminalistyce i medycynie sądowej  - wymienia korzyści  i zagrożenia wynikające  ze stosowania osiągnięć biotechnologii molekularnej  - wyjaśnia znaczenie poradnictwa genetycznego w planowaniu rodziny  i wczesnym leczeniu chorób genetycznych | **Uczeń:**  - wykazuje, że rozwój biotechnologii tradycyjnej przyczynił się do poprawy jakości życia człowieka  - analizuje przykładowe schematy dotyczące wyników elektroforezy DNA i profili genetycznych, np. rozwiązując zadania dotyczące ustalenia ojcostwa  - przedstawia przykłady organizmów transgenicznych i zmodyfikowanych genetycznie, które wykorzystuje się w medycynie  - omawia korzyści i zagrożenia wynikające ze stosowania terapii genowej  - wykazuje celowość korzystania z poradnictwa genetycznego  - dyskutuje o problemach społecznych i etycznych związanych z rozwojem inżynierii genetycznej  i biotechnologii molekularnej | **Uczeń:**  - wykazuje znaczenie stosowania technik inżynierii genetycznej w diagnostyce  i profilaktyce chorób  - charakteryzuje sposoby zapobiegania zagrożeniom związanym ze stosowaniem GMO  - na podstawie dostępnych źródeł informacji wykazuje, że terapia genowa może mieć w niedalekiej przyszłości szerokie zastosowanie w medycynie |
| **Dział: Ewolucja organizmów.** | | | | |
| **Dopuszczający** | **Dostateczny**  ***wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:*** | **Dobry**  ***wymagania na ocenę dostateczną oraz:*** | **Bardzo dobry**  ***wymagania na ocenę dobrą oraz:*** | **Celujący**  ***wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:*** |
| **Uczeń:**  - definiuje pojęcia: ewolucja biologiczna, narządy homologiczne, narządy analogiczne, drzewo filogenetyczne, dobór naturalny, pula genowa, gatunek, specjacja, antropogeneza  - wymienia bezpośrednie  i pośrednie dowody ewolucji oraz podaje ich przykłady  - wymienia przykłady atawizmów i narządów szczątkowych - porównuje dobór naturalny z doborem sztucznym  - wymienia rodzaje doboru naturalnego i ich znaczenie  - wymienia podobieństwa między człowiekiem a innymi naczelnymi  - wymienia cechy odróżniające człowieka od małp człekokształtnych  - określa stanowisko systematyczne człowieka | **Uczeń:**  - definiuje pojęcia: dywergencja, konwergencja  - podaje przykłady dowodów pośrednich ewolucji  - wyjaśnia przyczyny podobieństw i różnic w budowie narządów homologicznych  - opisuje mechanizm działania doboru naturalnego  - porównuje rodzaje doboru naturalnego (dobór stabilizujący, różnicujący, kierunkowy)  - podaje przykłady dla danego rodzaju doboru naturalnego  - przedstawia gatunek jako izolowaną pulę genową  - wyjaśnia na przykładach, na czym polega specjacja | **Uczeń:**  - wymienia przykłady dywergencji  i konwergencji, wyjaśnia różnice między nimi  - wyjaśnia różnice między cechami atawistycznymi a narządami szczątkowymi  - rozpoznaje, na podstawie opisu, schematu, rysunku, konwergencję i dywergencję  - charakteryzuje sposób i przewiduje efekty działania doboru stabilizującego, kierunkowego oraz różnicującego  - przedstawia zjawisko specjacji jako mechanizm powstawania gatunków  - na podstawie drzewa rodowego określa pokrewieństwo człowieka  z innymi zwierzętami | **Uczeń:**  - określa pokrewieństwo między organizmami na podstawie drzewa filogenetycznego  - wykazuje, że dzięki doborowi naturalnemu organizmy zyskują nowe cechy adaptacyjne  - wykazywanie znaczenia zmienności genetycznej w procesie ewolucji  - charakteryzuje rodzaje specjacji  - wyjaśnia czym się różni pula genowa populacji od puli genowej gatunku  - wykazuje pokrewieństwo człowieka z innymi naczelnymi | **Uczeń:**  - wyjaśnia, w jaki sposób wykształca się u bakterii antybiotykooporność  - przedstawia znaczenie doboru płciowego i doboru krewniaczego  - wykazuje znaczenie mechanizmów izolacji rozrodczej w procesie specjacji i podaje ich przykłady |
| **Dział: Ekologia i różnorodność biologiczna** | | | | |
| **Uczeń:**  - definiuje pojęcia: ekologia, środowisko, nisza ekologiczna, siedlisko, tolerancja ekologiczna, populacja, biotop, biocenoza, ekosystem, różnorodność biologiczna, biom, biosfera, restytucja, reintrodukcja, zrównoważony rozwój  - klasyfikuje czynniki środowiska na biotyczne i abiotyczne  - podaje przykłady bioindykatorów i ich praktycznego zastosowania  - wymienia cechy populacji  - wymienia czynniki wpływające na liczebność i zagęszczenie populacji  - klasyfikuje zależności między organizmami na antagonistyczne i nieantagonistyczne oraz podaje ich przykłady  - klasyfikuje rodzaje ekosystemów  - przedstawia zależności pokarmowe w biocenozie w postaci łańcucha pokarmowego  - nazywa poziomy troficzne w łańcuchu pokarmowym i sieci pokarmowej  - wymienia typy różnorodności biologicznej  - wymienia formy ochrony przyrody i formy współpracy międzynarodowej prowadzonej w celu ochrony różnorodności biologicznej | **Uczeń:**  - różnice między niszą ekologiczną a siedliskiem  - wykazuje znaczenie organizmów o wąskim zakresie tolerancji ekologicznej w bioindykacji, podaje przykłady  - charakteryzuje rodzaje rozmieszczenia populacji i podaje przykłady  - analizuje piramidy struktury wiekowej i struktury płciowej populacji  - przedstawia obronne adaptacje ofiar, żywicieli, oraz zjadanych roślin  - przedstawia adaptacje drapieżników, pasożytów i roślinożerców do zdobywania pokarmu  - na podstawie schematu przedstawia zmiany liczebności w populacji w układzie zjadający i zjadany  - wyjaśnia zjawisko krążenia materii i przepływu energii  w ekosystemie  - tworzy łańcuchy pokarmowe dowolnego ekosystemu  - charakteryzuje typy różnorodności biologicznej  - wymienia główne czynniki geograficzne kształtujące różnorodność gatunkową  i ekosystemową Ziemi  - wymienia typy działań człowieka, które w największym stopniu mogą wpływać na bioróżnorodność. | **Uczeń:**  - określa wpływ wybranych czynników na liczebność i rozrodczość populacji  - wyjaśnia zjawisko konkurencji międzygatunkowej i wewnątrzgatunkowej  - porównuje drapieżnictwo, pasożytnictwo i roślinożerność  - wyjaśnia, jakie znaczenie dla funkcjonowania ekosystemu mają pasożyty, drapieżniki i roślinożercy  - określa zależności pokarmowe i poziomy troficzne w ekosystemie na podstawie fragmentów sieci pokarmowych  - charakteryzuje wybrane biomy  - opisuje międzynarodowe formy współpracy podejmowane w celu ochrony różnorodności biologicznej  - podaje przykłady restytuowanych gatunków  - przedstawia istotę zrównoważonego rozwoju  - wskazuje różnice między czynną a bierną ochroną przyrody | **Uczeń:**  - uzasadnia, że istnieje związek między zakresem tolerancji organizmów a ich rozmieszczeniem na Ziemi  - analizuje cykliczne zmiany liczebności populacji w układzie zjadający–zjadany  - wyjaśnia, dlaczego materia krąży w ekosystemie, a energia przez niego przepływa  - ocenia, które działania człowieka są największymi zagrożeniami dla bioróżnorodności  - wyjaśnia znaczenie restytucji i reintrodukcji gatunków dla zachowania różnorodności biologicznej | **Uczeń:**  - na podstawie dostępnych źródeł informacji porównuje siedliska oraz nisze ekologiczne wybranych gatunków organizmów  - wykazuje związek pomiędzy rozmieszczeniem biomów a warunkami klimatycznymi na kuli ziemskiej  - wykazuje, że działalność człowieka może być największym zagrożeniem dla bioróżnorodności  - uzasadnia konieczność współpracy międzynarodowej w celu ochrony różnorodności biologicznej  - na podstawie dostępnych źródeł informacji opisuje walory przyrodnicze wybranego parku narodowego i rezerwatu przyrody |

**I semestr – działy: Odporność organizmu, Układ moczowy, Układ nerwowy, Narządy zmysłów, Układ hormonalny, Rozmnażanie się i rozwój człowieka**

**II semestr – działy: Genetyka molekularna, Genetyka klasyczna, Biotechnologia, Ewolucja organizmów, Ekologia i różnorodność biologiczna.**