

PLAN WYNIKOWY ZAKRES PODSTAWOWY BIOLOGIA NA CZASIE (KLASA 1)

Dział programu	Materiał nauczania	L.g.	Wymagania podstawowe uczeń poprawnie:	Kat.	Wymagania ponadpodstawowe uczeń poprawnie:	Kat.
I. Od genu do cechy	<p>Budowa i funkcje kwasów nukleinowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • DNA jako materiał genetyczny • budowa DNA • rodzaje zasad azotowych • komplementarność zasad azotowych • replikacja DNA • budowa i funkcje RNA • kwasy nukleinowe a cechy organizmów 	8	<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, nukleotyd</i> • wymienia rodzaje RNA • definiuje pojęcia: <i>inżynieria genetyczna, 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 	<p>B</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>B</p>	<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 • 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 	<p>B</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>D</p> <p>D</p>
	<p>Geny i genomy</p> <ul style="list-style-type: none"> • gen i genom • sekwencje pozagenowe • zależność pomiędzy genem a cechą • miejsca występowania DNA w różnych typach komórek • struktura chromatyny, nukleosom • budowa chromosomu • kariotyp 		<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>gen, genom, chromosom, chromatyna, kariotyp, pozagenowy DNA</i> • przedstawia budowę chromosomu • wymienia organelle komórki zawierające DNA • definiuje pojęcia: <i>nukleosom, chromosom homologiczny, komórka haploidalna, komórka diploidalna</i> • podaje liczbę chromosomów w komórkach somatycznych i rozrodczych człowieka • oblicza liczbę chromosomów w komórce haploidalnej, znając liczbę chromosomów w 	<p>A</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnicę między eksonem a intronem • omawia organizację materiału genetycznego w jądrze komórkowym • wskazuje i nazywa w komórkach prokariotycznych i eukariotycznych miejsca występowania DNA • omawia budowę chromatyny • charakteryzuje budowę i rodzaje chromosomów w kariotypie człowieka • uzasadnia różnice w budowie genomów bakterii i organizmów jądrowych 	<p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • komórki haploidalne i diploidalne • wykorzystanie badań nad DNA w różnych dziedzinach życia człowieka <p>Kod genetyczny</p> <ul style="list-style-type: none"> • sposób zapisu informacji genetycznej w DNA • właściwości kodu genetycznego • znaczenie kodu genetycznego <p>Ekspresja genów</p> <ul style="list-style-type: none"> • etapy realizacji informacji genetycznej • transkrypcja • translacja • ekspresja genów w różnych typach komórek • modyfikacja białka po zakończeniu translacji • związek między przestrzenną strukturą białka a pełnioną przez nie funkcją <p>Podstawowe reguły dziedziczenia genów</p> <ul style="list-style-type: none"> • zależność między genotypem a 	<p>komórce diploidalnej danego organizmu</p> <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>kod genetyczny, kodon</i> • wymienia cechy kodu genetycznego • omawia sposób zapisania informacji genetycznej w DNA • wyjaśnia znaczenie kodu genetycznego • charakteryzuje cechy kodu genetycznego <ul style="list-style-type: none"> • wymienia etapy ekspresji genów • określa cel transkrypcji i translacji • omawia poszczególne etapy transkrypcji i translacji • wyjaśnia rolę tRNA w translacji • rozróżnia etapy ekspresji genów <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>genotyp, fenotyp, allel, homozygota, heterozygota, dominacja, recesywność</i> • wymienia i rozpoznaje cechy dominujące i 	<p></p> <p>B A C</p> <p>B C</p> <p>A B C</p> <p>B B</p> <p>A A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady wykorzystania badań DNA w różnych dziedzinach życia człowieka <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 • 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 • wskazuje i nazywa poszczególne etapy ekspresji genów w komórce • określa znaczenie struktury przestrzennej dla funkcjonalności białek • omawia budowę cząsteczki tRNA • omawia rolę rybosomów w ekspresji genu • uzasadnia konieczność modyfikacji białka po translacji • omawia różnicę w ekspresji genów kodujących RNA i białka • omawia rolę polimerazy RNA w transkrypcji <ul style="list-style-type: none"> • omawia badania Mendla • wyjaśnia mechanizm dziedziczenia cech zgodnie z I i II prawem Mendla • wykonuje krzyżówki genetyczne dotyczące 	<p>A</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p>
--	--	---	--	--	---

	<p>fenotypem</p> <ul style="list-style-type: none"> • allele jako różne wersje genu • dominacja i recesywność alleli • homozygoty i heterozygoty • cechy dominujące i recesywne u człowieka • badania Mendla • reguły dziedziczenia – prawo czystości gamet • reguły dziedziczenia – prawo niezależnej segregacji cech • przykłady dziedziczenia cech u ludzi • przykłady innych sposobów dziedziczenia cech <p>Genetyczne uwarunkowania płci. Cechy sprzężone z płcią</p> <ul style="list-style-type: none"> • mechanizmy warunkowania płci u człowieka i innych organizmów • dziedziczenie cech sprzężonych z płcią • cechy związane z płcią <p>Zmiany w informacji genetycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> • rekombinacja genetyczna • <i>crossing-over</i> • mutacje i czynniki mutagenne • podział mutacji na spontaniczne 	<p>recesywne u ludzi</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje genotypy: homozygoty dominującej, homozygoty recesywnej i heterozygoty • 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"> • wyjaśnia zasadę dziedziczenia płci u człowieka za pomocą krzyżówki genetycznej • wymienia przykłady chorób sprzężonych z płcią • rozróżnia chromosomy płci i chromosomy autosomalne • wyjaśnia mechanizm ujawnienia się cech recesywnych sprzężonych z płcią • wykonuje krzyżówki genetyczne dotyczące dziedziczenia chorób sprzężonych z płcią • wymienia przykłady cech związanych z płcią • definiuje pojęcia: <i>chromosomy płci</i>, <i>chromosomy autosomalne</i> <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>rekombinacja genetyczna</i>, <i>mutacja</i> • rozróżnia mutacje genowe i chromosomowe • wymienia czynniki mutagenne • klasyfikuje mutacje ze względu na ich konsekwencje 	<p>C</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>C</p>	<p>dziedziczenia dwóch genów</p> <ul style="list-style-type: none"> • interpretuje krzyżówki genetyczne, używając określeń: <i>homozygota</i>, <i>heterozygota</i>, <i>cecha dominująca</i>, <i>cecha recesywna</i> • omawia przykłady innych sposobów dziedziczenia cech • ocenia znaczenie prac Mendla dla rozwoju genetyki • określa prawdopodobieństwo pojawienia się genotypów i fenotypów u potomstwa na podstawie genotypów rodziców • uzasadnia różnice w dziedziczeniu genów zgodnie z prawami Mendla i genów sprzężonych <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady mechanizmów dziedziczenia płci u innych organizmów • interpretuje krzyżówki genetyczne dotyczące dziedziczenia chorób sprzężonych z płcią • uzasadnia różnicę między cechami sprzężonymi a cechami związanymi z płcią • wyjaśnia, w jaki sposób dziedziczy się hemofilię • uzasadnia, dlaczego mężczyźni częściej chorują na hemofilię i daltonizm niż kobiety • omawia różnice między chromosomem X a chromosomem Y <ul style="list-style-type: none"> • omawia procesy warunkujące rekombinację genetyczną • rozróżnia mutacje spontaniczne i indukowane • klasyfikuje czynniki mutagenne • wyjaśnia, na czym polegają poszczególne rodzaje mutacji genowych i 	<p>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p>
--	--	--	--	--	--

	<p>i indukowane</p> <ul style="list-style-type: none"> • podział mutacji na genowe i chromosomowe • analiza rodowodów jako metoda diagnozowania mutacji • skutki mutacji • genetyczne podłoże nowotworów <p>Choroby genetyczne człowieka</p> <ul style="list-style-type: none"> • przyczyny chorób genetycznych • charakterystyka wybranych chorób jednogenowych • charakterystyka wybranych chorób chromosomalnych • poradnictwo genetyczne • badania prenatalne • testy pourodzeniowe • ocena ryzyka poczęcia chorego dziecka 		<ul style="list-style-type: none"> • omawia znaczenie rekombinacji genetycznej w kształtowaniu zmienności genetycznej • wymienia czynniki mutagenne • omawia skutki mutacji genowych • omawia skutki mutacji chromosomowych <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>choroba genetyczna</i> • klasyfikuje choroby genetyczne ze względu na przyczynę • wymienia przykłady chorób genetycznych • wyjaśnia, na czym polega profilaktyka genetyczna • charakteryzuje choroby jednogenowe z uwzględnieniem sposobu dziedziczenia, skutków mutacji, objawów i leczenia • charakteryzuje choroby chromosomalne z uwzględnieniem zmian w kariotypie, objawów i leczenia • rozróżnia wybrane choroby genetyczne 	<p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p>	<p>chromosomowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób mutacje prowadzą do chorób nowotworowych • 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 <ul style="list-style-type: none"> • analizuje dziedziczenie wybranej choroby genetycznej jednogenowej • wyjaśnia, na czym polega poradnictwo genetyczne oraz wymienia sytuacje, w których należy wykonać badania DNA • klasyfikuje badania prenatalne oraz dokonuje ich charakterystyki • dostrzega wady i zalety badań prenatalnych • omawia znaczenie przeprowadzania testów pourodzeniowych • szacuje ryzyko wystąpienia mutacji u dziecka 	<p>B</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>D</p>
<p>II. Biotechnologia i inżynieria genetyczna</p>	<p>Biotechnologia tradycyjna</p> <ul style="list-style-type: none"> • biotechnologia tradycyjna i nowoczesna • przykłady produktów otrzymywanych metodami biotechnologii tradycyjnej • wykorzystanie organizmów przeprowadzających fermentację mlekową, etanolową i masłową <p>Biotechnologia w ochronie</p>	<p>10</p>	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>biotechnologia</i> • wymienia przykłady produktów otrzymywanych metodami biotechnologii tradycyjnej • przedstawia zastosowania fermentacji mlekowej • przedstawia zastosowania fermentacji etanolowej <ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady praktycznego 	<p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega reakcja fermentacji • uzasadnienia różnicę między biotechnologią tradycyjną a biotechnologią nowoczesną • zapisuje reakcje fermentacji • omawia wykorzystanie bakterii octowych • omawia na przykładach znaczenie fermentacji mlekowej • dowodzi pozytywnych i negatywnych konsekwencji zachodzenia fermentacji dla gospodarki człowieka • omawia istotę funkcjonowania biofiltrów 	<p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>C</p>

	<p>środowiska</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykorzystanie organizmów do rozkładu substancji • biologiczne oczyszczanie ścieków • biofiltry • biologiczne metody utylizacji odpadów komunalnych • produkcja tworzyw biodegradowalnych • biologiczne metody walki ze szkodnikami • ocena stanu zanieczyszczenia środowiska za pomocą bioindykatorów i testów uzyskanych metodami biotechnologicznymi • uzyskiwanie energii z wykorzystaniem metod biotechnologicznych <p>Podstawowe techniki inżynierii genetycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> • organizmy zmodyfikowane genetycznie (GMO) • sekwencjonowanie DNA • wykorzystanie enzymów restrykcyjnych • zastosowanie elektroforezy • łańcuchowa reakcja polimerazy (PCR) • wprowadzenie genu do komórki za pomocą wektorów • wyposażenie laboratorium biotechnologicznego • cele tworzenia bibliotek genomowych 	<p>wykorzystania organizmów do rozkładu substancji</p> <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>oczyszczanie biologiczne</i>, <i>tworzywa biodegradowalne</i>, <i>biologiczne zwalczanie szkodników</i> • wymienia metody utylizacji odpadów komunalnych • wyjaśnia mechanizm biologicznego oczyszczania ścieków • omawia zastosowanie testów uzyskanych metodami biotechnologicznymi do oceny stanu środowiska <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>inżynieria genetyczna</i>, <i>organizm zmodyfikowany genetycznie</i>, <i>organizm transgeniczny</i>, <i>enzym restrykcyjny</i>, <i>wektor</i> • wyjaśnia, czym zajmuje się inżynieria genetyczna • wymienia techniki inżynierii genetycznej • wyjaśnia, na czym polega: sekwencjonowanie DNA, elektroforeza, łańcuchowa reakcja polimerazy, zastosowanie sondy molekularnej 	<p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje rolę mikroorganizmów w biologicznym oczyszczaniu ścieków • charakteryzuje metody utylizacji odpadów komunalnych • omawia metody zwalczania szkodników z użyciem metod biologicznych • dowodzi, że przetworzone odpady komunalne stanowią alternatywne źródła energii • analizuje korzyści wynikające z zastosowania tworzyw biodegradowalnych zamiast tradycyjnych tworzyw sztucznych • ocenia zastosowanie metod biotechnologicznych do wytwarzania energii <ul style="list-style-type: none"> • omawia sposoby otrzymywania organizmów transgenicznych • wyjaśnia funkcję enzymów restrykcyjnych • porównuje działanie ligazy i enzymów restrykcyjnych • analizuje poszczególne etapy: elektroforezy, technika PCR i wprowadzenia genu do komórki • określa cel wykorzystania sondy molekularnej 	<p>D</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>C</p>
--	---	---	--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystanie bakterii w inżynierii genetycznej • sonda molekularna jako metoda wykrywania genów <p>Organizmy zmodyfikowane genetycznie</p> <ul style="list-style-type: none"> • cele tworzenia roślin zmodyfikowanych genetycznie • otrzymywanie roślin zmodyfikowanych genetycznie • przykładowe modyfikacje genetyczne roślin • zastosowanie zwierząt zmodyfikowanych genetycznie w rolnictwie, medycynie, nauce i przemyśle • otrzymywanie zwierząt zmodyfikowanych genetycznie • GMO – zagrożenia i korzyści <p>Biotechnologia a medycyna</p> <ul style="list-style-type: none"> • diagnostyka molekularna • otrzymywanie biofarmaceutyków • hodowla tkanek i narządów do transplantacji • terapia genowa • materiały medyczne nowej generacji 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia cele tworzenia roślin i zwierząt zmodyfikowanych genetycznie • określa korzyści wynikające ze stosowania zwierząt zmodyfikowanych genetycznie w rolnictwie, medycynie, nauce i przemyśle <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>diagnostyka molekularna, terapia genowa</i> • wymienia przykłady metod stosowanych w diagnostyce molekularnej • określa cel stosowania metod diagnostyki molekularnej • 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>B</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>D</p> <p>B</p> <p>B</p>	<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 • analizuje argumenty za i przeciw genetycznej modyfikacji organizmów • ocenia rzetelność przekazu medialnego na temat GMO <ul style="list-style-type: none"> • omawia badania prowadzone w ramach diagnostyki molekularnej • omawia techniki otrzymywania biofarmaceutyków • omawia możliwości transplantologii związane z hodowlą tkanek i narządów • charakteryzuje poszczególne rodzaje terapii genowej • rozróżnia rodzaje terapii genowej • rozróżnia metody diagnostyki molekularnej • dowodzi skuteczności badań prowadzonych w ramach diagnostyki molekularnej w indywidualizacji procesu leczenia • określa znaczenie wykorzystania komórek macierzystych w leczeniu chorób • ocenia skuteczność leczenia schorzeń 	<p>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>C</p>
--	---	--	---	--	---

	<p>Klonowanie – tworzenie genetycznych kopii</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: <i>klonowanie, klon</i> • rozmnażanie bezpłciowe jako przykład naturalnego klonowania • klonowanie DNA i komórek • klonowanie roślin i zwierząt • etapy klonowania ssaków metodą transplantacji jąder komórkowych • różne rodzaje klonowania <p>Inżynieria genetyczna – korzyści i zagrożenia</p> <ul style="list-style-type: none"> • argumenty przemawiające za stosowaniem technik inżynierii genetycznej w badaniach naukowych, medycynie, rolnictwie, przemyśle i ochronie środowiska • argumenty przemawiające przeciw stosowaniu technik inżynierii genetycznej • zagrożenia związane z możliwością masowego 	<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 • 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"> • 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 • wyjaśnia, w jaki sposób GMO mogą wpłynąć negatywnie na środowisko naturalne • rozpoznaje produkty GMO 	<p>metodami terapii genowej</p> <ul style="list-style-type: none"> • dowodzi znaczenia materiałów medycznych nowej generacji w ochronie środowiska <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>D</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia rodzaje rozmnażania bezpłciowego jako przykłady naturalnego klonowania • omawia sposoby klonowania roślin i zwierząt • rozróżnia klonowanie reprodukcyjne i terapeutyczne • formułuje argumenty za i przeciw klonowaniu człowieka • analizuje kolejne etapy klonowania ssaków metodą transplantacji jąder komórkowych • ocenia przekaz medialny dotyczący klonowania, w tym klonowania człowieka • uzasadnia rolę klonowania w zachowaniu bioróżnorodności gatunkowej <ul style="list-style-type: none"> • ocenia wpływ produktów GMO na zdrowie człowieka • uzasadnia obawy etyczne związane z GMO • omawia sposoby zapobiegania zagrożeniom związanym ze stosowaniem organizmów zmodyfikowanych genetycznie • omawia regulacje prawne dotyczące GMO w Unii Europejskiej • ocenia przekaz medialny dotyczący GMO oraz przewiduje skutki podawania w mediach nierzetelnych informacji 	<p>D</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p>
--	---	--	---	---	--

	<p>pojawienia się organizmów transgenicznych w ekosystemach naturalnych</p> <ul style="list-style-type: none"> • wpływ GMO na ekosystemy i zdrowie człowieka • regulacje prawne dotyczące GMO w Unii Europejskiej i oznakowania produktów GMO • metody zapobiegania zagrożeniom związanym z GMO <p>Znaczenie badań nad DNA</p> <ul style="list-style-type: none"> • praktyczne zastosowanie informacji zawartej w DNA • przykładowe gatunki organizmów i pozyskiwanych od nich genów • zastosowanie metody ustalania profilu genetycznego w medycynie sądowej • metody umożliwiające śledzenie funkcjonowania genu • ustalanie pokrewieństwa i tożsamości osób na podstawie analizy DNA • ustalanie przebiegu ewolucji • klasyfikacja gatunków do grup systematycznych na podstawie analizy 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> • 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 ustalania lub wykluczenia ojcostwa 	<p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>B</p>	<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 • analizuje kolejne etapy metody ustalania profilu genetycznego • przewiduje możliwe kierunki rozwoju inżynierii genetycznej na podstawie zdobytej wiedzy 	<p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>D</p>
III. Ochrona przyrody	<p>Czym jest różnorodność biologiczna</p> <ul style="list-style-type: none"> • różnorodność biologiczna • poziomy różnorodności biologicznej • zmiany różnorodności biologicznej w czasie • określanie różnorodności 	6	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia poziomy różnorodności biologicznej • wskazuje trzy miejsca na Ziemi szczególnie cenne pod względem różnorodności biologicznej • wyjaśnia pojęcie <i>różnorodność biologiczna</i> • omawia wskazany czynnik kształtujący różnorodność biologiczną 	<p>A</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje poziomy różnorodności biologicznej • porównuje poziomy różnorodności biologicznej • charakteryzuje wybrane miejsca na Ziemi szczególnie cenne pod względem różnorodności biologicznej • omawia metody pozwalające na określenie 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p>

	<p>biologicznej</p> <ul style="list-style-type: none"> • przyczyny różnic w rozmieszczeniu gatunków na Ziemi • znaczenie różnorodności biologicznej dla człowieka <p>Zagrożenia różnorodności biologicznej</p> <ul style="list-style-type: none"> • współczesne wymieranie gatunków w porównaniu z poprzednimi wymieraniami, z uwzględnieniem tempa i przyczyn • działalność człowieka jako zasadnicza przyczyna wymierania gatunków • przyczyny niszczenia siedlisk i ekosystemów • gatunki obce i inwazyjne • wpływ rolnictwa na różnorodność biologiczną • eksploatacja zasobów przyrody • konkurencja człowieka z innymi gatunkami • gatunki wymarłe • efekt kaskadowy • gatunki z <i>Czerwonej księgi</i> <p>Motywy i koncepcje ochrony przyrody</p> <ul style="list-style-type: none"> • cele ochrony przyrody • egzystencjalne motywy ochrony przyrody • ekonomiczne motywy ochrony przyrody • etyczne i estetyczne motywy 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnice pomiędzy poziomami różnorodności biologicznej • uzasadnia praktyczne znaczenie bioróżnorodności dla człowieka <ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady gatunków zagrożonych wyginięciem • wymienia przykłady gatunków wymarłych • wylicza czynniki wpływające na stan ekosystemów • 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"> • wymienia zadania ochrony przyrody • wymienia motywy ochrony przyrody • uzasadnia konieczność ochrony przyrody • omawia wybrane motywy ochrony przyrody 	<p>B</p> <p>D</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>D</p> <p>C</p>	<p>poziomu bioróżnorodności</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje wpływ różnych czynników na kształtowanie się różnorodności biologicznej • analizuje zmiany różnorodności gatunkowej w czasie • dowodzi istnienia trudności w określaniu liczby gatunków na świecie • 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 • dowodzi istnienia różnic pomiędzy współczesnym wymieraniem gatunków a poprzednimi wymieraniami • przewiduje skutki osuszania obszarów podmokłych • omawia wpływ gatunków obcych, w tym inwazyjnych, na ekosystemy <ul style="list-style-type: none"> • omawia motywy ochrony przyrody • charakteryzuje koncepcje ochrony przyrody • uzasadnia konieczność podejmowania działań prowadzących do zachowania różnorodności biologicznej • podaje przykłady działań w zakresie ochrony przyrody wynikających z poszczególnych motywów ochrony przyrody 	<p>D</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>A</p>
--	---	---	---	--	--

	<p>ochrony przyrody</p> <ul style="list-style-type: none"> • pozostałe motywy ochrony przyrody • współczesne koncepcje ochrony przyrody <p>Sposoby ochrony przyrody</p> <ul style="list-style-type: none"> • ochrona indywidualna, gatunkowa i obszarowa • ochrona bierna i czynna • ochrona ścisła i częściowa • ochrona <i>in situ</i> i <i>ex situ</i> • restytucja i reintrodukcja gatunków • tworzenie banków nasion <p>Ochrona przyrody w Polsce</p> <ul style="list-style-type: none"> • koncepcja ochrony przyrody • przykłady form ochrony obszarowej (park narodowy, rezerwat przyrody, park krajobrazowy, obszar chronionego krajobrazu) • ochrona gatunkowa ścisła i częściowa • chronione gatunki roślin, zwierząt, grzybów i porostów • przykłady form ochrony indywidualnej (pomnik przyrody, stanowisko dokumentacyjne, użytek 	<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> • 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"> • wymienia formy ochrony przyrody w Polsce • wskazuje na mapie parki narodowe • podaje nazwy parków narodowych i krajobrazowych położonych najbliżej miejsca zamieszkania • wymienia po pięć nazw zwierząt, roślin i grzybów podlegających w Polsce ochronie gatunkowej • podaje przykłady działań podejmowanych w ramach ochrony czynnej • omawia formy ochrony obszarowej przyjęte w Polsce • wyjaśnia różnice pomiędzy formami ochrony indywidualnej 	<p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p>	<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 • uzasadnia konieczność ochrony gatunkowej • wyjaśnia, dlaczego w stosunku do niektórych gatunków i obszarów stosowana jest ochrona ścisła, a do innych – ochrona częściowa • wyjaśnia, czym restytucja różni się od reintrodukcji • ocenia skuteczność ochrony <i>in situ</i> i <i>ex situ</i> • wyjaśnia rolę poszczególnych form ochrony przyrody • charakteryzuje park narodowy położony najbliżej miejsca zamieszkania • klasyfikuje rezerваты przyrody ze względu na przedmiot ochrony i typ ekosystemu • wymienia działania zakazane i dozwolone na obszarach podlegających ochronie • wyjaśnia znaczenie otulin tworzonych wokół parków narodowych • klasyfikuje parki narodowe według daty założenia lub wielkości 	<p>C</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p>
--	---	---	---	---	--

	<p>ekologiczny, zespół przyrodniczo-krajobrazowy)</p> <p>Międzynarodowe formy ochrony przyrody</p> <ul style="list-style-type: none"> • idea zrównoważonego rozwoju • międzynarodowe inicjatywy w zakresie ochrony przyrody • przykłady inicjatyw rządowych w zakresie ochrony przyrody • międzynarodowe obszary chronione • rezerваты biosfery w Polsce • znaczenie sieci ekologicznych • Europejska Sieć Ekologiczna Natura 2000 • przykłady inicjatyw pozarządowych w zakresie ochrony przyrody 	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje na ilustracji omawiane wcześniej rośliny, zwierzęta i grzyby podlegające ochronie gatunkowej • wskazuje przykłady chronionych gatunków roślin i zwierząt występujących w najbliższej okolicy <ul style="list-style-type: none"> • wymienia międzynarodowe formy ochrony przyrody • charakteryzuje rezerwat biosfery jako międzynarodową formę ochrony przyrody • wylicza parki narodowe w Polsce uznane za rezerваты biosfery • definiuje pojęcie <i>zrównoważony rozwój</i> • omawia działalność organizacji zajmujących się ochroną przyrody 	<p>B</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>C</p>	<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 • rozróżnia typy obszarów sieci Natura 2000 • formułuje sądy dotyczące zasad zrównoważonego rozwoju oraz sposobów i możliwości wdrażania tych zasad • określa znaczenie konwencji: ramsarskiej, CITES i bońskiej w ochronie przyrody • uzasadnia konieczność globalnej ochrony przyrody • ocenia znaczenie programu Natura 2000 • ocenia działalność organizacji zajmujących się ochroną przyrody • ocenia stopień realizacji postulatów zrównoważonego rozwoju na świecie i w kraju 	<p>B</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>D</p>
--	---	--	--	--	--