

# Wymagania edukacyjne z biologii (zakres podstawowy) na poszczególne stopnie szkolne dla klas pierwszych w Zespole Szkół nr1 w Elku.

Wymagania zawierają szczegółowy wykaz wiadomości i umiejętności, które uczeń powinien opanować po omówieniu poszczególnych lekcji zgodnie z Programem nauczania biologii w zakresie podstawowym dla szkół ponadgimnazjalnych *Biologia na czasie* (Marek Kaczmarzyk).

Wykaz umożliwia obiektywną ocenę postępów ucznia w nauce.

## Poziomy oczekiwanych osiągnięć ucznia

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

## **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 selekcionować i hierarchizować wiadomości, z powodzeniem bierze udział w konkursach i olimpiadach przedmiotowych, a także pod okiem nauczyciela prowadzi własne prace badawcze.

Dział programu	L p.	Temat	Poziom wymagań			
			konieczny (K) dopuszczający	podstawowy (P) dostateczny	rozszerzający (R) dobry	dopełniający (D) bardzo dobry i celujący
I. Od genu do cechy	1	Budowa i funkcje kwasów nukleinowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa rolę DNA jako nośnika informacji genetycznej</li> <li>wymienia elementy budowy DNA i RNA</li> <li>wymienia zasady azotowe wchodzące w skład obu typów kwasów nukleinowych</li> <li>definiuje pojęcia: <i>genetyka</i>, <i>nukleotyd</i></li> <li>wymienia rodzaje RNA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>inżynieria genetyczna</i>, <i>replikacja DNA</i></li> <li>wyjaśnia regułę komplementarności zasad</li> <li>omawia proces replikacji DNA</li> <li>określa rolę poszczególnych rodzajów RNA</li> <li>porównuje budowę i rolę DNA z budową i rolą RNA</li> <li>rozpoznaje na modelu lub ilustracji DNA i RNA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, z czego wynika komplementarność zasad</li> <li>przedstawia graficznie regułę komplementarności zasad</li> <li>wykazuje, że replikacja DNA ma charakter semikonserwatywny</li> <li>wykazuje związek między kwasami nukleinowymi a cechami organizmów</li> <li>przedstawia za pomocą schematycznego rysunku budowę nukleotydu DNA i RNA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa rolę polimerazy DNA w replikacji DNA</li> <li>wykazuje rolę replikacji DNA w zachowaniu niezmienionej informacji genetycznej</li> <li>uzasadnia konieczność zachodzenia procesu replikacji DNA przed podziałem komórki</li> </ul>
	2	Geny i genomy	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>gen</i>, <i>genom</i>, <i>chromosom</i>, <i>chromatyna</i>, <i>kariotyp</i>, <i>pozagenowy DNA</i></li> <li>przedstawia budowę chromosomu</li> <li>wymienia organelle komórki zawierające DNA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>nukleosom</i>, <i>chromosom homologiczny</i>, <i>komórka haploidalna</i>, <i>komórka diploidalna</i></li> <li>podaje liczbę chromosomów w komórkach somatycznych i rozrodczych człowieka</li> <li>oblicza liczbę chromosomów w komórce haploidalnej, znając liczbę chromosomów w komórce diploidalnej danego organizmu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia różnicę między eksonem a intronem</li> <li>omawia organizację materiału genetycznego w jądrze komórkowym</li> <li>wskazuje i nazywa miejsca występowania DNA w komórkach prokariotycznych i eukariotycznych</li> <li>opisuje budowę chromatyny</li> <li>charakteryzuje budowę i rodzaje chromosomów w karyotypie człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia różnice w budowie genomów bakterii i organizmów jądrowych</li> <li>podaje przykłady wykorzystania badań DNA w różnych dziedzinach życia człowieka</li> </ul>
	3	Kod genetyczny	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcia: <i>kod genetyczny</i>, <i>kodon</i></li> <li>wymienia cechy kodu genetycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia sposób zapisania informacji genetycznej w DNA</li> <li>wyjaśnia znaczenie kodu genetycznego</li> <li>charakteryzuje cechy kodu genetycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje schemat przepływu informacji genetycznej</li> <li>odczytuje kolejność aminokwasów kodowanych przez dany fragment mRNA przy pomocy tabeli kodu genetycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza liczbę nukleotydów i kodonów kodujących określoną liczbę aminokwasów oraz liczbę aminokwasów kodowaną przez określoną liczbę nukleotydów i</li> </ul>

					<ul style="list-style-type: none"> <li>nazywa cechy kodu genetycznego na podstawie schematów</li> </ul>	<p>kodonów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje sekwencję nukleotydów mRNA oraz sekwencję kodującej nici DNA, znając skład aminokwasowy krótkiego odcinka białka</li> </ul>
4	Ekspresja genów	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia etapy ekspresji genów</li> <li>określa cel transkrypcji i translacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia przebieg transkrypcji i translacji</li> <li>wyjaśnia rolę tRNA w translacji</li> <li>rozdziela etapy ekspresji genów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje i nazywa poszczególne etapy ekspresji genów w komórce</li> <li>określa znaczenie struktury przestrzennej dla funkcjonalności białek</li> <li>opisuje budowę cząsteczki tRNA</li> <li>omawia rolę rybosomów w ekspresji genu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia konieczność modyfikacji białka po translacji</li> <li>omawia różnicę w ekspresji genów kodujących RNA i białka</li> <li>omawia rolę polimerazy RNA w transkrypcji</li> </ul>	
5	Podstawowe reguły dziedziczenia genów	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>genotyp</i>, <i>fenotyp</i>, <i>allel</i>, <i>homozygota</i>, <i>heterozygota</i>, <i>dominacja</i>, <i>recesywność</i></li> <li>wymienia i rozpoznaje cechy dominujące i recesywne u ludzi</li> <li>zapisuje genotypy: homozygoty dominującej, homozygoty recesywnej i heterozygoty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje zależność między genotypem a fenotypem</li> <li>omawia I i II prawo Mendla</li> <li>na schemacie krzyżówki genetycznej rozpoznaje genotyp oraz określa fenotyp rodziców i pokolenia potomnego</li> <li>wykonuje krzyżówki genetyczne dotyczące dziedziczenia jednego genu</li> <li>wymienia inne przykłady dziedziczenia cech</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia badania Mendla</li> <li>wyjaśnia mechanizm dziedziczenia cech zgodnie z I i II prawem Mendla</li> <li>wykonuje krzyżówki genetyczne dotyczące dziedziczenia dwóch genów</li> <li>interpretuje krzyżówki genetyczne, używając określeń <i>homozygota</i>, <i>heterozygota</i>, <i>cecha dominująca</i>, <i>cecha recesywna</i></li> <li>omawia przykłady innych sposobów dziedziczenia cech</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ocenia znaczenie prac Mendla dla rozwoju genetyki</li> <li>określa prawdopodobieństwo pojawienia się określonych genotypów i fenotypów potomstwa na podstawie genotypów rodziców</li> <li>uzasadnia różnice w dziedziczeniu genów zgodnie z prawami Mendla i genów sprzężonych</li> </ul>	
6	Genetyczne uwarunkowania płci. Cechy sprzężone z płcią	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zasadę dziedziczenia płci u człowieka za pomocą krzyżówki genetycznej</li> <li>wymienia przykłady chorób sprzężonych z płcią</li> <li>rozdziela chromosomy płci i chromosomy autosomalne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia mechanizm ujawnienia się cech recesywnych sprzężonych z płcią</li> <li>wykonuje krzyżówki genetyczne dotyczące dziedziczenia chorób sprzężonych z płcią</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady mechanizmów dziedziczenia płci u innych organizmów</li> <li>interpretuje krzyżówki genetyczne dotyczące dziedziczenia chorób sprzężonych z płcią</li> <li>uzasadnia różnicę między</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia, dlaczego mężczyźni częściej chorują na hemofilię i daltonizm niż kobiety</li> <li>omawia różnice między chromosomem X a chromosomem Y</li> </ul>	

				<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia przykłady cech związanych z płcią</li> <li>definiuje pojęcia: <i>chromosomy płci</i>, <i>chromosomy autosomalne</i></li> </ul>	cechami sprzężonymi a cechami związanymi z płcią <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, w jaki sposób dziedziczy się hemofilię</li> </ul>	
	7	Zmiany w informacji genetycznej	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie <i>rekombinacja genetyczna</i></li> <li>definiuje pojęcie <i>mutacja</i></li> <li>rozdziela mutacje genowe i chromosomowe</li> <li>wymienia czynniki mutagenne</li> <li>klasyfikuje mutacje ze względu na ich konsekwencje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje znaczenie rekombinacji genetycznej w kształtowaniu zmienności genetycznej</li> <li>wymienia czynniki mutagenne</li> <li>omawia skutki mutacji genowych</li> <li>omawia skutki mutacji chromosomowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje procesy warunkujące rekombinację genetyczną</li> <li>rozdziela mutacje spontaniczne i indukowane</li> <li>klasyfikuje czynniki mutagenne</li> <li>wyjaśnia, na czym polegają poszczególne rodzaje mutacji genowych i chromosomowych</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób mutacje prowadzą do chorób nowotworowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia przebieg procesu <i>crossing-over</i></li> <li>analizuje rodowody pod kątem metody diagnozowania mutacji</li> <li>rozdziela mutacje w zależności od rodzaju komórki, w której mają miejsce</li> <li>uzasadnia, że mutacje są źródłem zmienności organizmów</li> </ul>
	8	Choroby genetyczne człowieka	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie <i>choroba genetyczna</i></li> <li>klasyfikuje choroby genetyczne ze względu na przyczynę</li> <li>wymienia przykłady chorób genetycznych</li> <li>wyjaśnia, na czym polega profilaktyka genetyczna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje choroby jednogenowe z uwzględnieniem sposobu dziedziczenia, skutków mutacji, objawów i leczenia</li> <li>charakteryzuje choroby chromosomalne z uwzględnieniem zmian w kariotypie, objawów i leczenia</li> <li>rozdziela wybrane choroby genetyczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje dziedziczenie wybranej choroby genetycznej jednogenowej</li> <li>wyjaśnia, na czym polega poradnictwo genetyczne oraz wymienia sytuacje, w których należy wykonać badania DNA</li> <li>klasyfikuje badania prenatalne oraz dokonuje ich charakterystyki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dostrzega wady i zalety badań prenatalnych</li> <li>omawia znaczenie przeprowadzania testów pourodzeniowych</li> <li>szacuje ryzyko wystąpienia mutacji u dziecka</li> </ul>
II. Biotechnologia i inżynieria genetyczna	11	Biotechnologia tradycyjna	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie <i>biotechnologia</i></li> <li>wymienia przykłady produktów otrzymywanych metodami biotechnologii tradycyjnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia zastosowania fermentacji mlekowej</li> <li>przedstawia zastosowania fermentacji etanolowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega reakcja fermentacji</li> <li>uzasadnienia różnicę między biotechnologią tradycyjną a biotechnologią nowoczesną</li> <li>zapisuje reakcje fermentacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia wykorzystanie bakterii octowych</li> <li>omawia na przykładach znaczenie fermentacji mlekowej</li> <li>dowodzi pozytywnego i negatywnego znaczenia zachodzenia fermentacji dla człowieka</li> </ul>

12	Biotechnologia w ochronie środowiska	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia przykłady praktycznego wykorzystania organizmów do rozkładu substancji</li> <li>definiuje pojęcia: <i>oczyszczanie biologiczne, tworzywa biodegradowalne, biologiczne zwalczanie szkodników</i></li> <li>wymienia metody utylizacji odpadów komunalnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia mechanizm biologicznego oczyszczania ścieków</li> <li>omawia zastosowanie testów uzyskanych metodami biotechnologicznymi do oceny stanu środowiska</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia istotę funkcjonowania biofiltrów</li> <li>wykazuje rolę mikroorganizmów w biologicznym oczyszczaniu ścieków</li> <li>charakteryzuje metody utylizacji odpadów komunalnych</li> <li>opisuje metody zwalczania szkodników z użyciem metod biologicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dowodzi roli przetwarzania odpadów komunalnych jako alternatywnego źródła energii</li> <li>analizuje korzyści wynikające z zastosowania tworzyw biodegradowalnych zamiast tradycyjnych tworzyw sztucznych</li> <li>ocenia zastosowanie metod biotechnologicznych do wytwarzania energii</li> </ul>	
13	Podstawowe techniki inżynierii genetycznej	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>inżynieria genetyczna, organizm zmodyfikowany genetycznie, organizm transgeniczny, enzym restrykcyjny, wektor</i></li> <li>wymienia techniki inżynierii genetycznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, czym zajmuje się inżynieria genetyczna</li> <li>wyjaśnia, na czym polega: sekwencjonowanie DNA, elektroforeza, łańcuchowa reakcja polimerazy, sonda molekularna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia sposoby otrzymania organizmów transgenicznych</li> <li>wyjaśnia funkcję enzymów restrykcyjnych</li> <li>porównuje działanie ligazy i enzymów restrykcyjnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje poszczególne etapy: elektroforezy, metody PCR i wprowadzenia genu do komórki</li> <li>określa cel wykorzystania sondy molekularnej</li> </ul>	
14	Organizmy zmodyfikowane genetycznie	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia cele tworzenia roślin i zwierząt zmodyfikowanych genetycznie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia cele tworzenia roślin i zwierząt zmodyfikowanych genetycznie</li> <li>określa korzyści wynikające ze stosowania zmodyfikowanych genetycznie zwierząt w rolnictwie, medycynie, nauce i przemyśle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa rodzaje modyfikacji genetycznych roślin oraz wskazuje cechy, które rośliny zyskują dzięki nim</li> <li>omawia kolejne etapy transformacji genetycznej roślin i zwierząt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje argumenty za i przeciw genetycznej modyfikacji organizmów</li> <li>ocenia rzetelność przekazu medialnego na temat GMO</li> </ul>	
15	Biotechnologia a medycyna	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>diagnostyka molekularna, terapia genowa</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa cel molekularnych metod diagnostycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia badania prowadzone w ramach diagnostyki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdziela molekularne metody diagnostyczne</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia przykłady molekularnych metod diagnostycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady leków uzyskiwanych dzięki zastosowaniu biotechnologii nowoczesnej</li> <li>uzasadnia rolę organizmów zmodyfikowanych genetycznie w produkcji biofarmaceutyków</li> <li>wyjaśnia, na czym polega terapia genowa</li> <li>wyjaśnia znaczenie biotechnologii w otrzymywaniu materiałów medycznych nowej generacji</li> </ul>	<p>molekularnej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia techniki otrzymywaniobiofarmaceutyków w</li> <li>omawia możliwości związane z hodowlą tkanek i narządów w transplantologii</li> <li>charakteryzuje poszczególne rodzaje terapii genowej</li> <li>rozdźnia rodzaje terapii genowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dowodzi skuteczności badania prowadzonych w ramach diagnostyki molekularnej w indywidualizacji procesu leczenia</li> <li>określa znaczenie wykorzystania komórek macierzystych w leczeniu chorób</li> <li>ocenia skuteczność leczenia schorzeń metodami terapii genowej</li> </ul>
16	Klonowanie - tworzenie genetycznych kopii	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>klonowanie</i>, <i>klon</i></li> <li>wymienia przykłady organizmów będących naturalnymi klonami</li> <li>wymienia cele klonowania DNA, komórek, roślin i zwierząt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>udowadnia, że bliźnięta jednojajowe są naturalnymi klonami</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób otrzymuje się klony DNA, komórek, roślin i zwierząt</li> <li>uzasadnia swoje stanowisko w sprawie klonowania człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia rodzaje rozmnażania bezpłciowego jako przykłady naturalnego klonowania</li> <li>omawia sposoby klonowania roślin i zwierząt</li> <li>rozdźnia klonowanie reprodukcyjne i terapeutyczne</li> <li>formułuje argumenty za i przeciw klonowaniu człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje kolejne etapy klonowania ssaków metodą transplantacji jąder komórkowych</li> <li>ocenia przekaz medialny dotyczący klonowania, w tym klonowania człowieka</li> <li>uzasadnia rolę klonowania w zachowaniu bioróżnorodności gatunkowej</li> </ul>
17	Inżynieria genetyczna – korzyści i zagrożenia	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje argumenty za i przeciw stosowaniu technik inżynierii genetycznej w badaniach naukowych, medycynie, rolnictwie, przemyśle i ochronie środowiska</li> <li>wymienia argumenty za i przeciw stosowaniu zwierząt w eksperymentach naukowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, w jaki sposób GMO mogą wpłynąć negatywnie na środowisko naturalne</li> <li>rozpoznaje produkty GMO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ocenia wpływ produktów GMO na zdrowie człowieka</li> <li>uzasadnia obawy etyczne związane z GMO</li> <li>omawia sposoby zapobiegania zagrożeniom ze strony organizmów zmodyfikowanych genetycznie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia regulacje prawne dotyczące GMO w Unii Europejskiej</li> <li>ocenia przekaz medialny dotyczący badań naukowych oraz przewiduje skutki nierzetelnej informacji obecnej w mediach</li> </ul>
18	Znaczenie badań	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady praktycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady organizmów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje kolejne etapy</li> </ul>

		nad DNA	<p>zastosowania badań nad DNA w medycynie, medycynie sądowej, biotechnologii nowoczesnej, ewolucjonizmie i systematyce</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie <i>profil genetyczny</i></li> </ul>	<p>zastosowanie badań nad DNA w medycynie, medycynie sądowej, biotechnologii nowoczesnej, ewolucjonizmie i systematyce</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia sposób wykorzystania DNA do określenia pokrewieństwa oraz ustalenia lub wykluczenia ojcostwa</li> </ul>	<p>oraz pozyskiwanych od nich genów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia metody śledzenia funkcjonowania wybranego genu</li> <li>omawia wykorzystanie badań DNA w medycynie sądowej</li> <li>uzasadnia znaczenie analizy sekwencji DNA w badaniach ewolucyjnych i taksonomicznych</li> </ul>	<p>metody ustalania profilu genetycznego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przewiduje możliwe kierunki rozwoju inżynierii genetycznej na podstawie zdobytej wiedzy</li> </ul>
III. Ochrona przyrody	19	Czym jest różnorodność biologiczna?	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia poziomy różnorodności biologicznej</li> <li>wskazuje trzy miejsca na Ziemi szczególnie cenne pod względem różnorodności biologicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcie <i>różnorodność biologiczna</i></li> <li>omawia wskazany czynnik kształtujący różnorodność biologiczną</li> <li>wyjaśnia różnice pomiędzy poziomami różnorodności biologicznej</li> <li>uzasadnia praktyczne znaczenie bioróżnorodności dla człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje poziomy różnorodności biologicznej</li> <li>porównuje poziomy różnorodności biologicznej</li> <li>charakteryzuje wybrane miejsca na Ziemi, szczególnie cenne pod względem różnorodności biologicznej</li> <li>opisuje metody pozwalające na określenie poziomu bioróżnorodności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje wpływ różnych czynników na kształtowanie się różnorodności biologicznej</li> <li>analizuje zmiany różnorodności gatunkowej w czasie</li> <li>dowodzi istnienia trudności w określaniu liczby gatunków na świecie</li> </ul>
	20	Zagrożenia różnorodności biologicznej	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia przykłady gatunków zagrożonych wyginięciem</li> <li>wymienia przykłady gatunków wymarłych</li> <li>wylicza czynniki wpływające na stan ekosystemów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady działalności człowieka przyczyniającej się do spadku różnorodności biologicznej</li> <li>wymienia miejsca najbardziej narażone na zanik różnorodności biologicznej</li> <li>podaje przykłady gatunków inwazyjnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia przyczyny wymierania gatunków</li> <li>wskazuje działalność człowieka jako przyczynę spadku różnorodności biologicznej</li> <li>wyjaśnia przyczyny zanikania różnorodności biologicznej na świecie</li> <li>analizuje wpływ rolnictwa na zachowanie różnorodności biologicznej</li> <li>ocenia skutki wyginięcia gatunków zwornikowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dowodzi istnienia różnic pomiędzy współczesnym wymieraniem gatunków a poprzednimi wymieraniami</li> <li>przewiduje skutki osuszania obszarów podmokłych</li> <li>omawia wpływ gatunków obcych, w tym inwazyjnych, na ekosystemy</li> </ul>



21	Motywy i koncepcje ochrony przyrody	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia zadania ochrony przyrody</li> <li>wymienia motywy ochrony przyrody</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia konieczność ochrony przyrody</li> <li>omawia wybrane motywy ochrony przyrody</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia motywy ochrony przyrody</li> <li>charakteryzuje koncepcje ochrony przyrody</li> <li>uzasadnia konieczność podejmowania działań prowadzących do zachowania różnorodności biologicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady działań w zakresie ochrony przyrody wynikających z poszczególnych motywów ochrony przyrody</li> </ul>
22	Sposoby ochrony przyrody	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia sposoby ochrony przyrody</li> <li>wymienia cele ochrony przyrody</li> <li>podaje przykłady ochrony <i>in situ</i> i <i>ex situ</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia wskazany sposób ochrony przyrody</li> <li>wyjaśnia różnice pomiędzy sposobami ochrony przyrody</li> <li>podaje przykłady sytuacji, w których niezbędna jest ochrona czynna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje sposoby ochrony przyrody</li> <li>uzasadnia różnicę między ochroną bierną a ochroną czynną</li> <li>uzasadnia konieczność tworzenia banków nasion</li> <li>podaje przykłady gatunków, które restytuowano</li> <li>podaje przykłady działań, które dopuszcza się w przypadku ochrony częściowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia konieczność ochrony gatunkowej</li> <li>wyjaśnia, dlaczego w stosunku do niektórych gatunków i obszarów stosowana jest ochrona ścisła, a do innych – ochrona częściowa</li> <li>wyjaśnia, czym resystytucja różni się od reintrodukcji</li> <li>ocenia skuteczność ochrony <i>in situ</i> i <i>ex situ</i></li> </ul>
23	Ochrona przyrody w Polsce	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia formy ochrony przyrody w Polsce</li> <li>wskazuje na mapie parki narodowe</li> <li>podaje nazwy parków narodowych i krajobrazowych położonych najbliżej miejsca zamieszkania</li> <li>wymienia po pięć nazw zwierząt, roślin i grzybów podlegających w Polsce ochronie gatunkowej</li> <li>podaje przykłady działań podejmowanych w ramach ochrony czynnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia formy ochrony obszarowej przyjęte w Polsce</li> <li>wyjaśnia różnice pomiędzy formami ochrony indywidualnej</li> <li>rozpoznaje na ilustracji lub fotografii omawiane wcześniej rośliny, zwierzęta i grzyby podlegające ochronie gatunkowej</li> <li>wskazuje przykłady chronionych gatunków roślin i zwierząt występujących w najbliższej okolicy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia rolę poszczególnych form ochrony przyrody</li> <li>charakteryzuje park narodowy położony najbliżej miejsca zamieszkania</li> <li>klasyfikuje rezerwaty przyrody ze względu na przedmiot ochrony i typ ekosystemu</li> <li>wymienia działania zakazane i dozwolone na obszarach podlegających ochronie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia znaczenie otulin tworzonych wokół parków narodowych</li> <li>klasyfikuje parki narodowe według daty założenia lub wielkości</li> </ul>
24	Międzynarodowe formy ochrony przyrody	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia międzynarodowe formy ochrony przyrody</li> <li>charakteryzuje rezerwat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wylicza parki narodowe w Polsce uznane za rezerwaty biosfery</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa znaczenie <i>Agendy 21</i></li> <li>wyjaśnia, na czym polega zrównoważony rozwój</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa znaczenie konwencji: ramsarskiej, CITES, bońskiej w</li> </ul>

			<p>biosfery jako międzynarodową formę ochrony przyrody</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcie <i>zrównoważony rozwój</i></li> <li>• omawia działalność organizacji zajmujących się ochroną przyrody</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady międzynarodowych inicjatyw w zakresie ochrony przyrody</li> <li>• charakteryzuje parki narodowe w Polsce uznane za rezerваты biosfery</li> <li>• rozróżnia typy obszarów sieci Natura 2000</li> <li>• formułuje sądy dotyczące zasad zrównoważonego rozwoju oraz sposobów i możliwości wdrażania tych zasad</li> </ul>	<p>ochronie przyrody</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia konieczność globalnej ochrony przyrody</li> <li>• ocenia znaczenie projektu Natura 2000</li> <li>• ocenia działalność organizacji zajmujących się ochroną przyrody</li> <li>• ocenia stopień realizacji postulatów zrównoważonego rozwoju na świecie i w kraju</li> </ul>
--	--	--	--	---	--	---