

## Wymagania edukacyjne z biologii kl. I

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]
<b>Dział I. Od genu do cechy</b>	
<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, nukleotyd, gen, genom, chromosom, chromatyna, kariotyp, pozagenowy DNA, kod genetyczny, kodon, kod genetyczny, kodon, genotyp, fenotyp, allel, homozygota, heterozygota, dominacja, recesywność, rekombinacja genetyczna, mutacja, choroba genetyczna</i></li> <li>• wymienia rodzaje RNA</li> <li>• przedstawia budowę chromosomu</li> <li>• wymienia organelle komórki zawierające DNA</li> <li>• wymienia cechy kodu genetycznego</li> <li>• wymienia etapy ekspresji genów</li> <li>• określa cel transkrypcji i translacji</li> <li>• wymienia i rozpoznaje cechy dominujące i recesywne u ludzi</li> <li>• zapisuje genotypy: homozygoty dominującej, homozygoty recesywnej i heterozygoty</li> <li>• wyjaśnia zasadę dziedziczenia płci u człowieka za pomocą krzyżówki genetycznej</li> <li>• wymienia przykłady chorób sprzężonych z płcią</li> <li>• rozróżnia chromosomy płci i chromosomy autosomalne</li> <li>• rozróżnia mutacje genowe i chromosomowe</li> <li>• wymienia czynniki mutagenne</li> <li>• klasyfikuje mutacje ze względu na ich konsekwencje</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>• definiuje pojęcia: <i>inżynieria genetyczna, replikacja DNA, nukleosom, chromosom homologiczny, komórka haploidalna, komórka diploidalna, chromosomy płci, chromosomy autosomalne,</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> <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> <li>• omawia sposób zapisania informacji genetycznej w DNA</li> <li>• wyjaśnia znaczenie kodu genetycznego</li> <li>• charakteryzuje cechy kodu genetycznego</li> <li>• omawia przebieg transkrypcji i translacji</li> <li>• wyjaśnia rolę tRNA w translacji</li> <li>• rozróżnia etapy ekspresji genów</li> <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> <li>• wyjaśnia mechanizm ujawniania się cech recesywnych sprzężonych z płcią</li> <li>• wykonuje krzyżówki genetyczne dotyczące dziedziczenia chorób sprzężonych z płcią</li> <li>• wymienia przykłady cech związanych z płcią</li> <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> <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>• rozróżnia wybrane choroby genetyczne</li> </ul>
<b>Dział II. Biotechnologia i inżynieria genetyczna</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcie <i>biotechnologia, oczyszczanie biologiczne, tworzywa biodegradowalne, biologiczne zwalczanie szkodników, inżynieria genetyczna, organizm zmodyfikowany genetycznie, wektor, organizm transgeniczny, enzym restrykcyjny, diagnostyka molekularna, terapia genowa, klonowanie, klon, profil genetyczny</i></li> <li>• wymienia przykłady produktów otrzymywanych metodami biotechnologii tradycyjnej</li> <li>• wymienia przykłady praktycznego wykorzystania organizmów do rozkładu substancji</li> <li>• wymienia metody utylizacji odpadów komunalnych</li> <li>• wymienia techniki inżynierii genetycznej</li> <li>• wymienia cele tworzenia roślin i zwierząt zmodyfikowanych genetycznie</li> <li>• wymienia przykłady molekularnych metod diagnostycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia zastosowania fermentacji mlekowej</li> <li>• przedstawia zastosowania fermentacji etanolowej</li> <li>• wyjaśnia mechanizm biologicznego oczyszczania ścieków</li> <li>• omawia zastosowanie testów uzyskanych metodami biotechnologicznymi do oceny stanu środowiska</li> <li>• wyjaśnia, czym zajmuje się inżynieria genetyczna</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega: sekwencjonowanie DNA, elektroforeza, łańcuchowa reakcja polimerazy, sonda molekularna</li> <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> <li>• określa cel molekularnych metod diagnostycznych</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia przykłady organizmów będących naturalnymi klonami</li> <li>• wymienia cele klonowania DNA, komórek, roślin i zwierząt</li> <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> <li>• podaje przykłady praktycznego zastosowania badań nad DNA w medycynie, medycynie sądowej, biotechnologii nowoczesnej, ewolucjonizmie i systematyce</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> <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> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób GMO mogą wpłynąć negatywnie na środowisko naturalne</li> <li>• rozpoznaje produkty GMO</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega zastosowanie badań nad DNA w medycynie, medycynie sądowej, biotechnologii nowoczesnej, ewolucjonizmie i systematyce</li> <li>• wyjaśnia sposób wykorzystania DNA do określenia pokrewieństwa oraz ustalenia lub wykluczenia ojcostwa</li> </ul>
--	--

### Dział III. Ochrona przyrody

<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> <li>• wymienia przykłady gatunków zagrożonych wyginięciem</li> <li>• wymienia przykłady gatunków wymarłych</li> <li>• wyciąga czynniki wpływające na stan ekosystemów</li> <li>• wymienia zadania ochrony przyrody</li> <li>• wymienia motywy ochrony przyrody</li> <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> <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>• 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> <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> <li>• uzasadnia konieczność ochrony przyrody</li> <li>• omawia wybrane motywy ochrony przyrody</li> <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> <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>
---	--

## Wymagania edukacyjne w technikum z biologii kl. 1

Poziom wymagań			
konieczny	podstawowy	rozszerzający	dopełniający
<b>Dział I. Od genu do cechy</b>			
<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, nukleotyd</i></li> <li>• wymienia rodzaje RNA</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>gen, genom, chromosom, chromatyna, kariotyp, pozagenowy DNA</i></li> <li>• przedstawia budowę chromosomu</li> <li>• wymienia organelle komórki zawierające DNA</li> <li>• wyjaśnia pojęcia: <i>kod genetyczny, kodon</i></li> <li>• wymienia cechy kodu genetycznego</li> <li>• wymienia etapy ekspresji genów</li> <li>• określa cel transkrypcji i translacji</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>genotyp, fenotyp, allel, homozygota, heterozygota, dominacja, recesywność</i></li> <li>• wymienia i rozpoznaje cechy dominujące i recesywne u ludzi</li> <li>• zapisuje genotypy: homozygoty dominującej, homozygoty recesywnej i heterozygoty</li> <li>• wyjaśnia zasadę dziedziczenia płci u człowieka za pomocą krzyżówki genetycznej</li> <li>• wymienia przykłady chorób sprzężonych z płcią</li> <li>• rozróżnia chromosomy płci i chromosomy autosomalne</li> <li>• definiuje pojęcie <i>rekombinacja genetyczna</i></li> <li>• definiuje pojęcie <i>mutacja</i></li> <li>• rozróżnia mutacje genowe i chromosomowe</li> <li>• wymienia czynniki mutagenne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>inżynieria genetyczna, 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> <li>• definiuje pojęcia: <i>nukleosom, chromosom homologiczny, komórka haploidalna, 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> <li>• omawia sposób zapisania informacji genetycznej w DNA</li> <li>• wyjaśnia znaczenie kodu genetycznego</li> <li>• charakteryzuje cechy kodu genetycznego</li> <li>• omawia przebieg transkrypcji i translacji</li> <li>• wyjaśnia rolę tRNA w translacji</li> <li>• rozróżnia etapy ekspresji genów</li> <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>• 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> <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 kariotypie człowieka</li> <li>• analizuje schemat przepływu informacji genetycznej</li> <li>• odczytuje kolejność aminokwasów kodowanych przez dany fragment mRNA przy pomocy tabeli kodu genetycznego</li> <li>• nazywa cechy kodu genetycznego na podstawie schematów</li> <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> <li>• omawia badania Mendla</li> <li>• wyjaśnia mechanizm dziedziczenia cech zgodnie z I i II prawem Mendla</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> <li>• uzasadnia różnice w budowie genomów bakterii i organizmów jądrowych</li> <li>• podaje przykłady wykorzystania badań DNA w różnych dziedzinach życia człowieka</li> <li>• oblicza liczbę nukleotydów i kodonów kodujących określoną liczbę aminokwasów oraz liczbę aminokwasów kodowaną przez określoną liczbę nukleotydów i kodonów</li> <li>• zapisuje sekwencję nukleotydów mRNA oraz sekwencję kodującej nici DNA, znając skład aminokwasowy krótkiego odcinka białka</li> <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> <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> <li>• uzasadnia, dlaczego mężczyźni częściej chorują na hemofilię i daltonizm niż kobiety</li> <li>• omawia różnice między chromosomem X a chromosomem Y</li> <li>• omawia przebieg procesu <i>crossing-over</i></li> <li>• analizuje rodowody pod kątem metody diagnozowania mutacji</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikuje mutacje ze względu na ich konsekwencje</li> <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>• wyjaśnia mechanizm ujawnienia się cech recesywnych sprzężonych z płcią</li> <li>• wykonuje krzyżówki genetyczne dotyczące dziedziczenia chorób sprzężonych z płcią</li> <li>• wymienia przykłady cech związanych z płcią</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>chromosomy płci</i>, <i>chromosomy autosomalne</i></li> <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> <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>• rozróżnia wybrane choroby genetyczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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> <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 cechami sprzężonymi a cechami związanymi z płcią</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób dziedziczy się hemofilię</li> <li>• opisuje procesy warunkujące rekombinację genetyczną</li> <li>• rozróżnia 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> <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>• rozróżnia mutacje w zależności od rodzaju komórki, w której mają miejsce</li> <li>• uzasadnia, że mutacje są źródłem zmienności organizmów</li> <li>• dostrzega wady i zalety badań prenatalnych</li> <li>• omawia znaczenie przeprowadzania testów pourodzeniowych</li> <li>• szacuje ryzyko wystąpienia mutacji u dziecka</li> </ul>
---	--	--	---

## Dział II. Biotechnologia i inżynieria genetyczna

<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcie <i>biotechnologia</i></li> <li>• wymienia przykłady produktów otrzymywanych metodami biotechnologii tradycyjnej</li> <li>• wymienia przykłady praktycznego wykorzystania organizmów do rozkładu substancji</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>oczyszczanie biologiczne</i>, <i>tworzywa biodegradowalne</i>, <i>biologiczne zwalczanie szkodników</i></li> <li>• wymienia metody utylizacji odpadów komunalnych</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>inżynieria genetyczna</i>,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia zastosowania fermentacji mlekowej</li> <li>• przedstawia zastosowania fermentacji etanolowej</li> <li>• wyjaśnia mechanizm biologicznego oczyszczania ścieków</li> <li>• omawia zastosowanie testów uzyskanych metodami biotechnologicznymi do oceny stanu środowiska</li> <li>• wyjaśnia, czym zajmuje się inżynieria genetyczna</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega: sekwencjonowanie DNA, elektroforeza,</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> <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> <li>• omawia sposoby otrzymania organizmów transgenicznych</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> <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> <li>• analizuje poszczególne etapy: elektroforezy, metody</li> </ul>
---	---	---	---

<p><i>organizm zmodyfikowany genetycznie, organizm transgeniczny, enzym restrykcyjny, wektor</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia techniki inżynierii genetycznej</li> <li>wymienia cele tworzenia roślin i zwierząt zmodyfikowanych genetycznie</li> <li>definiuje pojęcia: <i>diagnostyka molekularna, terapia genu</i></li> <li>wymienia przykłady molekularnych metod diagnostycznych</li> <li>definiuje pojęcia: <i>klonowanie, klon</i></li> <li>wymienia przykłady organizmów będących naturalnymi klonami</li> <li>wymienia cele klonowania DNA, komórek, roślin i zwierząt</li> <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> <li>podaje przykłady praktycznego zastosowania badań nad DNA w medycynie, medycynie sądowej, biotechnologii nowoczesnej ewolucjonizmie i systematyce</li> <li>definiuje pojęcie <i>profil genetyczny</i></li> </ul>	<p>łańcuchowa reakcja polimerazy, sonda molekularna</p> <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> <li>określa cel molekularnych metod diagnostycznych</li> <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 genu</li> <li>wyjaśnia znaczenie biotechnologii w otrzymywaniu materiałów medycznych nowej generacji</li> <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> <li>wyjaśnia, w jaki sposób GMO mogą wpłynąć negatywnie na środowisko naturalne</li> <li>rozpoznaje produkty GMO</li> <li>wyjaśnia, na czym polega zastosowanie badań nad DNA w medycynie, medycynie sądowej, biotechnologii nowoczesnej, ewolucjonizmie i systematyce</li> <li>wyjaśnia sposób wykorzystania DNA do określenia pokrewieństwa oraz ustalenia lub wykluczenia ojcostwa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia funkcję enzymów restrykcyjnych</li> <li>porównuje działanie ligazy i enzymów restrykcyjnych</li> <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> <li>omawia badania prowadzone w ramach diagnostyki molekularnej</li> <li>omawia techniki otrzymywania biofarmaceutyków</li> <li>omawia możliwości związane z hodowlą tkanek i narządów w transplantologii</li> <li>charakteryzuje poszczególne rodzaje terapii genowej</li> <li>rozróżnia rodzaje terapii genowej <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia rodzaje rozmnażania bezpłciowego jako przykłady naturalnego klonowania</li> </ul> </li> <li>omawia sposoby klonowania roślin i zwierząt</li> <li>rozróżnia klonowanie reprodukcyjne i terapeutyczne</li> <li>formułuje argumenty za i przeciw klonowaniu człowieka</li> <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> <li>podaje przykłady organizmów oraz pozyskiwanych od nich genów</li> <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>PCR i wprowadzenia genu do komórki</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa cel wykorzystania sondy molekularnej</li> <li>analizuje argumenty za i przeciw genetycznej modyfikacji organizmów</li> <li>ocenia rzetelność przekazu medialnego na temat GMO</li> <li>rozróżnia molekularne metody diagnostyczne</li> <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> <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> <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>
--	---	---	--

### Dział III. Ochrona przyrody

<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> </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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje kolejne etapy metody ustalania profilu genetycznego</li> <li>przewiduje możliwe kierunki rozwoju inżynierii genetycznej na podstawie zdobytej wiedzy</li> <li>analizuje wpływ różnych czynników na kształtowanie się różnorodności biologicznej</li> </ul>
---	---	---	---

<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> <li>• wymienia zadania ochrony przyrody</li> <li>• wymienia motywy ochrony przyrody</li> <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> <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>• uzasadnia praktyczne znaczenie bioróżnorodności dla człowieka</li> <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> <li>• uzasadnia konieczność ochrony przyrody</li> <li>• omawia wybrane motywy ochrony przyrody</li> <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> <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>• opisuje metody pozwalające na określenie poziomu bioróżnorodności</li> <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> <li>• omawia motywy ochrony przyrody</li> <li>• charakteryzuje koncepcje ochrony przyrody</li> <li>• uzasadnia konieczność podejmowania działań prowadzących do zachowania różnorodności biologicznej</li> <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> <li>• wyjaśnia rolę poszczególnych form ochrony przyrody</li> <li>• charakteryzuje park narodowy położony najbliżej miejsca zamieszkania</li> <li>• klasyfikuje rezerваты przyrody ze względu na przedmiot ochrony i typ ekosystemu</li> <li>• wymienia działania zakazane i dozwolone na obszarach podlegających ochronie <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia typy obszarów sieci Natura 2000</li> </ul> </li> <li>• formułuje sądy dotyczące zasad zrównoważonego rozwoju oraz sposobów i możliwości wdrażania tych zasad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje zmiany różnorodności gatunkowej w czasie</li> <li>• dowodzi istnienia trudności w określaniu liczby gatunków na świecie</li> <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> <li>• podaje przykłady działań w zakresie ochrony przyrody wynikających z poszczególnych motywów ochrony przyrody</li> <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> <li>• wyjaśnia znaczenie otulin tworzonych wokół parków narodowych</li> <li>• klasyfikuje parki narodowe według daty założenia lub wielkości</li> <li>• określa znaczenie konwencji: ramsarskiej, CITES, bońskiej w ochronie przyrody</li> <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>
--	---	--	--