

PRZEDMIOTOWY SYSTEM OCENIANIA Z BIOLOGII ZAKRES PODSTAWOWY

Klasa I LO A

mgr Ewelina Czub-Kapel

I. Zasady ogólne

Przedmiotowy System Oceniania jest zgodny z Wewnątrzszkolnym Systemem Oceniania (WSO), który stanowi załącznik do Statutu Szkoły.

1. Cele przedmiotowego systemu oceniania.

Ocenianie wewnątrzszkolne osiągnięć edukacyjnych ucznia polega na:

- rozpoznawaniu przez nauczycieli poziomu postępów w opanowaniu przez ucznia wiadomości i umiejętności w stosunku do wymagań edukacyjnych wynikających z programu nauczania oraz formułowaniu oceny,
- poinformowaniu ucznia o poziomie jego osiągnięć i postępach w tym zakresie,
- pomocy uczniom w samodzielnym planowaniu swojego rozwoju,
- motywowaniu ucznia do dalszej pracy,
- dostarczaniu rodzicom (opiekunom prawnym) i nauczycielom informacji o postępach, trudnościach i specjalnych uzdolnieniach ucznia,
- wykorzystanie osiągnięć uczniów do planowania pracy dydaktycznej nauczyciela.

2. Metody i narzędzia oraz szczegółowe zasady sprawdzania i oceniania osiągnięć uczniów:

2.1 Ocenianiu podlegają:

- a) wiadomości – uczeń wie i rozumie;
- b) umiejętności – uczeń potrafi;
- c) postawy – zaangażowanie w procesie nauczania, zainteresowanie przedmiotem.

Wyodrębnią się następujące poziomy wymagań edukacyjnych:

WIADOMOŚCI	Poziom I Kategoria A	ZAPAMIĘTYWANIE – uczeń definiuje, wylicza, wymienia, zna
------------	----------------------	--

	Poziom I Kategoria B	ZROZUMIENIE – uczeń rozumie, rozróżnia, streszcza, wyjaśnia, ilustruje
UMIEJĘTNOŚCI	Poziom II Kategoria C	ZASTOSOWANIE INFORMACJI W SYTUACJACH TYPOWYCH – uczeń reaguje, stosuje, informuje, odpowiada
	Poziom II Kategoria D	ZASTOSOWANIE INFORMACJI W SYTUACJACH PROBLEMOWYCH – proponuje, planuje, ocenia, przekonuje, argumentuje

2.2 Narzędzia kontroli:

- Sprawdziany lub testy – przeprowadzane po zakończeniu każdego działu lub kilku działów, zapowiadane z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem, sprawdzane przez nauczyciela w ciągu 2 tygodni, zadania z prac pisemnych są omawiane na lekcji.
- Kartkówki - obejmujące trzy jednostki lekcyjne poprzedzone wcześniejszą zapowiedzią oraz kartkówki obejmujące jedną jednostkę lekcyjną, które nie muszą być poprzedzone wcześniejszą zapowiedzią.
- Odpowiedzi ustne- dotyczące materiału z trzech ostatnich lekcji.
- Zaangażowanie ucznia, umiejętność formułowania dłuższych wypowiedzi, ćwiczenia dodatkowe, korzystanie z różnych źródeł informacji.
- Prace domowe – obowiązkowe i dodatkowe.
- Formy pracy twórczej w domu – prace dodatkowe, schematy, plansze, referaty przygotowane w domu i wygłaszane na lekcji lub sprawdzane przez nauczyciela,
- Udział w konkursach i olimpiadach przedmiotowych.
- Postawy ucznia w procesie edukacyjnym.

2.3 Zasady oceniania:

- Sprawdziany są zapowiadane, z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem i poprzedzone są powtórzeniem, podany jest zakres sprawdzanych umiejętności i wiadomości.
- Kartkówki nie muszą być zapowiadane i nie mogą być poprawiane.
- Uczeń nieobecny na sprawdzianie musi go napisać w terminie uzgodnionym z nauczycielem, nie później jednak niż w dwóch tygodni.
- Sprawdzian napisany na ocenę niedostateczną uczeń ma obowiązek lub dopuszczającą może poprawić w ciągu dwóch tygodni od dnia podania informacji o ocenach.
- Uczeń ma prawo 1 raz w okresie zgłosić nieprzygotowanie do lekcji. Nieprzygotowanie zgłasza się na początku lekcji.
- Po wykorzystaniu limitu określonego w poprzednim podpunkcie uczeń otrzymuje za każde nieprzygotowanie do lekcji ocenę niedostateczną.

2.4 Ustalanie ocen:

Oceny bieżące ustala się według następującej skali:

6 – celujący – cel,
 5 – bardzo dobry – bdb,
 4 – dobry – db,
 3 – dostateczny – dst,
 2 – dopuszczający – dop,
 1 – niedostateczny – ndst.

Dopuszcza się używanie przy ocenach znaków „+” (plus) i „-” (minus) za wyjątkiem oceny celującej i niedostatecznej.

2.5 Punktacja dotycząca prac pisemnych:

bdb – 100% - 90%
 db – 89% - 70%
 dst – 69% - 50%
 dop – 49% - 30%
 ndst - \leq 29%

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który rozwiąże prawidłowo zadania z zakresu materiału określonego w programie nauczania przedmiotu w danej klasie jak również poda poprawne odpowiedzi na dodatkowe zadania o tematyce wykraczającej poza program nauczania chemii w danej klasie.

2.6 Zasady wystawiania oceny śródrocznej i rocznej:

- Ocenianie śródroczne i roczne powinno być dokonane na podstawie przynajmniej 3 ocen cząstkowych, przy czym największą wagę mają oceny ze sprawdzianów, a w dalszej kolejności oceny z odpowiedzi ustnej, kartkówek i pozostałych form aktywności.

- Oceny uczniów uczestniczących w konkursach i olimpiadach, którzy przejdą pozytywnie etap 1, są o stopień wyższe.

2.7 Sposoby informowania uczniów:

- Na pierwszej godzinie lekcyjnej nauczyciel zapoznaje uczniów z systemem oceniania oraz metodami sprawdzania osiągnięć edukacyjnych (uczniowie potwierdzają poinformowanie podpisem na liście uczniów klasy).
- Uczniowie mają możliwość sprawdzenia wymagań, które są wywieszane w pracowni biologicznej – sala 48.
- Oceny są jawne (dla danego ucznia i jego rodziców/opiekunów prawnych).
- Sprawdziany są przechowywane w szkole do końca danego roku szkolnego.

2.8 Sposoby informowania rodziców (prawnych opiekunów):

- O ocenach cząstkowych i klasyfikacyjnych informuje się rodziców na zebraniach lub w czasie indywidualnych spotkań.
- Rodzice mają wgląd do dziennika elektronicznego, gdzie mogą sprawdzić bieżące oceny swojego dziecka.
- Informacja o grożącej ocenie niedostatecznej klasyfikacyjnej jest przekazywana rodzicom zgodnie z procedurą.

2.9 Sposoby korygowania niepowodzeń szkolnych i podnoszenia osiągnięć uczniów:

- Uczeń może systematycznie, na bieżąco poprawić ocenę.
- W wyjątkowych przypadkach poprawienie może odbywać się za zgodą nauczyciela bezpośrednio przed wystawieniem oceny semestralnej lub rocznej.
- W wyjątkowych przypadkach losowych uczeń może być zwolniony ze sprawdzianu, kartkówki lub odpowiedzi ustnej.
- Uczniowie mogą uzupełniać braki z przedmiotu w ramach konsultacji z nauczycielem.
- Obowiązkiem każdego ucznia jest prowadzenie zeszytu przedmiotowego.

3. Zasady obniżenia wymagań edukacyjnych:

Uczniowie posiadający opinię poradni psychologiczno-pedagogicznej o specyficznych trudnościach w uczeniu się oraz uczniowie posiadający orzeczenie o potrzebie nauczania indywidualnego są oceniani z uwzględnieniem zaleceń poradni. Nauczyciel dostosowuje wymagania edukacyjne do indywidualnych potrzeb psychofizycznych i edukacyjnych ucznia posiadającego opinię poradni psychologiczno-pedagogicznej o specyficznych trudnościach w uczeniu się. W stosunku do wszystkich uczniów posiadających dysfunkcje zastosowane zostaną zasady wzmacniania poczucia własnej wartości, bezpieczeństwa, motywacji do pracy i doceniania małych sukcesów.

II. Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskanie poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych

Dział programu	Materiał nauczania	Wymagania podstawowe			Kat.	Wymagania ponadpodstawowe		Kat.
		Ocena niedostateczna - uczeń nie opanował nawet połowy wymagań podstawowych (najbardziej elementarnych)	Ocena dopuszczająca – uczeń opanował większą część wymagań podstawowych	Ocena dostateczna – uczeń opanował wymagania podstawowe		Ocena dobra- uczeń opanował wymagania podstawowe i większą część wymagań ponadpodstawowych	Ocena bardzo dobra - uczeń opanował pełne wymagania podstawowe i ponadpodstawowe	
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 <p>Geny i genomy</p> <ul style="list-style-type: none"> • gen i genom • sekwencje pozagenowe • zależność pomiędzy genem a cechą 	<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, nukleotydy</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 	<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 	<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> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</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 <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnicę między eksonem a intronem • omawia organizację materiału genetycznego w jądrze komórkowym 	<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>B</p> <p>C</p> <p>C</p>		

	<ul style="list-style-type: none"> • miejsca występowania DNA w różnych typach komórek • struktura chromatyny, nukleosom • budowa chromosomu • kariotyp • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 komórce diploidalnej danego organizmu <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 	<p>A</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • 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 	<p>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <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>przestrzenną strukturą białka a pełnioną przez nie funkcją</p> <p>Podstawowe reguły dziedziczenia genów</p> <ul style="list-style-type: none"> • zależność między genotypem a fenotypem • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>genotyp, fenotyp, allele, homozygota, heterozygota, dominacja, recesywność</i> • wymienia i rozpoznaje cechy dominujące i recesywne u ludzi • 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, chromosomy autosomalne</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia rolę polimerazy RNA w transkrypcji <p>A</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia badania Mendla • wyjaśnia mechanizm dziedziczenia cech zgodnie z I i II prawem Mendla <p>A</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykonuje krzyżówki genetyczne dotyczące dziedziczenia dwóch genów <p>C</p> <ul style="list-style-type: none"> • interpretuje krzyżówki genetyczne, używając określeń: <i>homozygota, heterozygota, cecha dominująca, cecha recesywna</i> <p>D</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia przykłady innych sposobów dziedziczenia cech <p>C</p> <ul style="list-style-type: none"> • ocenia znaczenie prac Mendla dla rozwoju genetyki <p>C</p> <ul style="list-style-type: none"> • określa prawdopodobieństwo pojawienia się genotypów i fenotypów u potomstwa na podstawie genotypów rodziców <p>A</p> <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia różnice w dziedziczeniu genów zgodnie z prawami Mendla i genów sprzężonych <p>B</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady mechanizmów dziedziczenia płci u innych organizmów <p>A</p> <ul style="list-style-type: none"> • interpretuje krzyżówki genetyczne dotyczące dziedziczenia chorób sprzężonych z płcią <p>B</p> <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia różnicę między cechami sprzężonymi a cechami związanymi z płcią <p>B</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób dziedziczy się hemofilię <p>A</p> <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, dlaczego mężczyźni częściej chorują na hemofilię i daltonizm niż kobiety <p>A</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia różnice między chromosomem X a chromosomem Y 	<p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>C</p>
--	--	--	--	--

	<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 i indukowane • 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"> • definiuje pojęcia: <i>rekombinacja genetyczna</i>, <i>mutacja</i> • rozróżnia mutacje genowe i chromosomowe • wymienia czynniki mutagenne • klasyfikuje mutacje ze względu na ich konsekwencje • 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>A</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>C</p> <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>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>B</p>	<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 chromosomowych • 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 <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega reakcja fermentacji • uzasadnienia różnicę między biotechnologią tradycyjną a biotechnologią nowoczesną • zapisuje reakcje fermentacji 	<p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p>
II. Biotechnologia i inżynieria genetyczna	<p>Biotechnologia tradycyjna</p> <ul style="list-style-type: none"> • biotechnologia tradycyjna i nowoczesna • przykłady produktów otrzymywanych metodami biotechnologii tradycyjnej 	<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 	<p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega reakcja fermentacji • uzasadnienia różnicę między biotechnologią tradycyjną a biotechnologią nowoczesną • zapisuje reakcje fermentacji 	<p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • łańcuchowa reakcja polimerazy (PCR) • wprowadzenie genu do komórki za pomocą wektorów • wyposażenie laboratorium biotechnologicznego • cele tworzenia bibliotek genomowych • 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 	<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 <p>• definiuje pojęcia: <i>diagnostyka molekularna, terapia genowa</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady metod stosowanych w diagnostyce molekularnej • określa cel stosowania metod diagnostyki molekularnej • podaje przykłady leków uzyskiwanych dzięki zastosowaniu biotechnologii nowoczesnej 	<ul style="list-style-type: none"> • określa cel wykorzystania sondy molekularnej <p>B</p> <p>C</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 <p>A</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>A</p> <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 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</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 pojawienia się organizmów transgenicznych w ekosystemach naturalnych • 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 	<p>środowiska</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia argumenty za i przeciw stosowaniu zwierząt w eksperymentach naukowych • wyjaśnia, w jaki sposób GMO mogą wpłynąć negatywnie na środowisko naturalne • rozpoznaje produkty GMO <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 wykluczania ojcostwa 	<p>A</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 niezetelnych informacji <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>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>D</p>
--	---	--	---	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> • ustalanie pokrewieństwa i tożsamości osób na podstawie analizy DNA • ustalanie przebiegu ewolucji • klasyfikacja gatunków do grup systematycznych na podstawie analizy DNA 				
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 biologicznej • 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 	<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 • 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 	<p>A</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>A</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 poziomu bioróżnorodności • analizuje wpływ różnych czynników na kształtowanie się różnorodności biologicznej • analizuje zmiany różnorodności gatunkowej w czasie • dowodzi istnienia trudności w określaniu liczby gatunków na świecie <ul style="list-style-type: none"> • omawia przyczyny wymierania gatunków • wskazuje działalność człowieka jako przyczynę spadku różnorodności biologicznej • wyjaśnia przyczyny zanikania różnorodności biologicznej na świecie • analizuje wpływ rolnictwa na zachowanie różnorodności biologicznej • ocenia skutki wyginięcia gatunków zwornikowych • dowodzi istnienia różnic pomiędzy współczesnym wymieraniem gatunków a poprzednimi wymieraniami • przewiduje skutki osuszania obszarów podmokłych 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <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>

<ul style="list-style-type: none"> • wpływ rolnictwa na różnorodność biologiczną • eksploatacja zasobów przyrody • konkurencja człowieka z innymi gatunkami • gatunki wymarłe • efekt kaskadowy • gatunki z <i>Czerwonej księgi</i> 			C
<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 ochrony przyrody • pozostałe motywy ochrony przyrody • współczesne koncepcje ochrony przyrody 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia zadania ochrony przyrody • wymienia motywy ochrony przyrody • uzasadnia konieczność ochrony przyrody • omawia wybrane motywy ochrony przyrody 	<p>A</p> <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>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>A</p>
<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 	<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 	<p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>A</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 	<p>C</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>B</p>

	<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 ekologiczny, zespół przyrodniczo-krajobrazowy) 	<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 • rozpoznaje na ilustracji omawiane wcześniej rośliny, zwierzęta i grzyby podlegające ochronie gatunkowej • wskazuje przykłady chronionych gatunków roślin i zwierząt występujących w najbliższej okolicy 	<p>A</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>B</p>	<p>jest ochrona ścisła, a do innych – ochrona częściowa</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 rezerwaty 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>B</p> <p>D</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</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 	<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 rezerwaty biosfery • definiuje pojęcie <i>zrównoważony rozwój</i> • omawia działalność organizacji zajmujących się ochroną przyrody 	<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 rezerwaty biosfery • rozróżnia typy obszarów sieci Natura 2000 	<p>B</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>D</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • 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"> • 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>D</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>D</p>
--	--	--	---	--

PRZEDMIOTOWY SYSTEM OCENIANIA Z BIOLOGII ZAKRES ROZSZERZONY

Klasa II LO A

mgr Ewelina Czub-Kapel

III. Zasady ogólne

Przedmiotowy System Oceniania jest zgodny z Wewnątrzszkolnym Systemem Oceniania (WSO), który stanowi załącznik do Statutu Szkoły.

4. Cele przedmiotowego systemu oceniania.

Ocenianie wewnętrzne osiągnięć edukacyjnych ucznia polega na:

- rozpoznawaniu przez nauczycieli poziomu postępów w opanowaniu przez ucznia wiadomości i umiejętności w stosunku do wymagań edukacyjnych wynikających z programu nauczania oraz formułowaniu oceny,
- poinformowaniu ucznia o poziomie jego osiągnięć i postępach w tym zakresie,
- pomocy uczniom w samodzielnym planowaniu swojego rozwoju,
- motywowaniu ucznia do dalszej pracy,
- dostarczaniu rodzicom (opiekunom prawnym) i nauczycielom informacji o postępach, trudnościach i specjalnych uzdolnieniach ucznia,
- wykorzystanie osiągnięć uczniów do planowania pracy dydaktycznej nauczyciela.

5. Metody i narzędzia oraz szczegółowe zasady sprawdzania i oceniania osiągnięć uczniów:

2.1 Ocenianiu podlegają:

- a) wiadomości – uczeń wie i rozumie;
- b) umiejętności – uczeń potrafi;
- c) postawy – zaangażowanie w procesie nauczania, zainteresowanie przedmiotem.

Wyodrębnią się następujące poziomy wymagań edukacyjnych:

WIADOMOŚCI	Poziom I Kategoria A	ZAPAMIĘTYWANIE – uczeń definiuje, wylicza, wymienia, zna
	Poziom I Kategoria B	ZROZUMIENIE – uczeń rozumie, rozróżnia, streszcza, wyjaśnia, ilustruje
UMIEJĘTNOŚCI	Poziom II Kategoria C	ZASTOSOWANIE INFORMACJI W SYTUACJACH TYPOWYCH – uczeń reaguje, stosuje, informuje, odpowiada
	Poziom II Kategoria D	ZASTOSOWANIE INFORMACJI W SYTUACJACH PROBLEMOWYCH – proponuje, planuje, ocenia, przekonuje, argumentuje

2.2 Narzędzia kontroli:

- Sprawdziany lub testy – przeprowadzane po zakończeniu każdego działu lub kilku działów, zapowiadane z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem, sprawdzane przez nauczyciela w ciągu 2 tygodni, zadania z prac pisemnych są omawiane na lekcji.
- Kartkówki - obejmujące trzy jednostki lekcyjne poprzedzone wcześniejszą zapowiedzią oraz kartkówki obejmujące jedną jednostkę lekcyjną, które nie muszą być poprzedzone wcześniejszą zapowiedzią.
- Odpowiedzi ustne- dotyczące materiału z trzech ostatnich lekcji.
- Zaangażowanie ucznia, umiejętność formułowania dłuższych wypowiedzi, ćwiczenia dodatkowe, korzystanie z różnych źródeł informacji.
- Prace domowe – obowiązkowe i dodatkowe.
- Formy pracy twórczej w domu – prace dodatkowe, schematy, plansze, referaty przygotowane w domu i wygłaszane na lekcji lub sprawdzane przez nauczyciela,
- Udział w konkursach i olimpiadach przedmiotowych.
- Postawy ucznia w procesie edukacyjnym.

2.3 Zasady oceniania:

- Sprawdziany są zapowiadane, z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem i poprzedzone są powtórzeniem, podany jest zakres sprawdzanych umiejętności i wiadomości.
- Kartkówki nie muszą być zapowiadane i nie mogą być poprawiane.
- Uczeń nieobecny na sprawdzianie musi go napisać w terminie uzgodnionym z nauczycielem, nie później jednak niż w dwóch tygodni.
- Sprawdzian napisany na ocenę niedostateczną uczeń ma obowiązek lub dopuszczającą może poprawić w ciągu dwóch tygodni od dnia podania informacji o ocenach.
- Uczeń ma prawo 1 raz w okresie zgłosić nieprzygotowanie do lekcji. Nieprzygotowanie zgłasza się na początku lekcji.
- Po wykorzystaniu limitu określonego w poprzednim podpunkcie uczeń otrzymuje za każde nieprzygotowanie do lekcji ocenę niedostateczną.

2.4 Ustalanie ocen:

Oceny bieżące ustala się według następującej skali:

- 6 – celujący– cel,
- 5 – bardzo dobry – bdb,
- 4 – dobry – db,
- 3 – dostateczny – dst,
- 2 – dopuszczający – dop,
- 1 – niedostateczny – ndst.

Dopuszcza się używanie przy ocenach znaków „+” (plus) i „-”, (minus) za wyjątkiem oceny celującej i niedostatecznej.

2.5 Punktacja dotycząca prac pisemnych:

- bdb – 100% - 90%
- db – 89% - 70%
- dst – 69% - 50%

dop – 49% - 30%

ndst - \leq 29%

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który rozwiąże prawidłowo zadania z zakresu materiału określonego w programie nauczania przedmiotu w danej klasie jak również poda poprawne odpowiedzi na dodatkowe zadania o tematyce wykraczającej poza program nauczania chemii w danej klasie.

2.6 Zasady wystawiania oceny śródrocznej i rocznej:

- Ocenianie śródroczne i roczne powinno być dokonane na podstawie przynajmniej 3 ocen cząstkowych, przy czym największą wagę mają oceny ze sprawdzianów, a w dalszej kolejności oceny z odpowiedzi ustnej, kartkówki i pozostałych form aktywności.
- Oceny uczniów uczestniczących w konkursach i olimpiadach, którzy przejdą pozytywnie etap 1, są o stopień wyższe.

2.7 Sposoby informowania uczniów:

- Na pierwszej godzinie lekcyjnej nauczyciel zapoznaje uczniów z systemem oceniania oraz metodami sprawdzania osiągnięć edukacyjnych (uczniowie potwierdzają poinformowanie podpisem na liście uczniów klasy).
- Uczniowie mają możliwość sprawdzenia wymagań, które są wywieszane w pracowni biologicznej – sala 48.
- Oceny są jawne (dla danego ucznia i jego rodziców/opiekunów prawnych).
- Sprawdziany są przechowywane w szkole do końca danego roku szkolnego.

2.8 Sposoby informowania rodziców (prawnych opiekunów):

- O ocenach cząstkowych i klasyfikacyjnych informuje się rodziców na zebraniach lub w czasie indywidualnych spotkań.
- Rodzice mają wgląd do dziennika elektronicznego, gdzie mogą sprawdzić bieżące oceny swojego dziecka.
- Informacja o grożącej ocenie niedostatecznej klasyfikacyjnej jest przekazywana rodzicom zgodnie z procedurą.

2.9 Sposoby korygowania niepowodzeń szkolnych i podnoszenia osiągnięć uczniów:

- Uczeń może systematycznie, na bieżąco poprawić ocenę.
- W wyjątkowych przypadkach poprawienie może odbywać się za zgoda nauczyciela bezpośrednio przed wystawieniem oceny semestralnej lub rocznej.
- W wyjątkowych przypadkach losowych uczeń może być zwolniony ze sprawdzianu, kartkówki lub odpowiedzi ustnej.
- Uczniowie mogą uzupełniać braki z przedmiotu w ramach konsultacji z nauczycielem.
- Obowiązkiem każdego ucznia jest prowadzenie zeszytu przedmiotowego.

6. Zasady obniżenia wymagań edukacyjnych:

Uczniowie posiadający opinię poradni psychologiczno-pedagogicznej o specyficznych trudnościach w uczeniu się oraz uczniowie posiadający orzeczenie o potrzebie nauczania indywidualnego są oceniani z uwzględnieniem zaleceń poradni. Nauczyciel dostosowuje wymagania edukacyjne do indywidualnych potrzeb psychofizycznych i edukacyjnych ucznia posiadającego opinię poradni psychologiczno-pedagogicznej o specyficznych trudnościach w uczeniu się. W stosunku do wszystkich uczniów posiadających dysfunkcje zastosowane zostaną zasady wzmacniania poczucia własnej wartości, bezpieczeństwa, motywacji do pracy i doceniania małych sukcesów.

IV. Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskanie poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych

Dział programu	Temat	Materiał nauczania	Wymagania podstawowe			Kat. celów	Wymagania ponadpodstawowe		Kat. celów
			Ocena niedostateczna - uczeń nie opanował nawet połowy wymagań podstawowych (najbardziej elementarnych)	Ocena dopuszczająca – uczeń opanował większą część wymagań podstawowych	Ocena dostateczna – uczeń opanował wymagania podstawowe		Ocena dobra- uczeń opanował wymagania podstawowe i większą część wymagań ponadpodstawowych	Ocena bardzo dobra - uczeń opanował pełne wymagania podstawowe i ponadpodstawowe	
Metabolizm	Kierunki przemian metabolicznych	<ul style="list-style-type: none"> • metabolizm • kierunki przemian metabolicznych – anabolizm i katabolizm • ATP jako uniwersalny nośnik energii w komórce • cechy ATP • mechanizmy syntezy ATP • uniwersalne nośniki elektronów 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>metabolizm</i> • charakteryzuje podstawowe rodzaje przemian metabolicznych: anabolizm i katabolizm • wymienia nośniki energii w komórce • wymienia rodzaje fosforylacji • wyjaśnia zmiany energii substratów i produktów reakcji endoergicznych i egzoergicznych • wymienia cechy ATP 	<p>A</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę ATP • omawia przebieg fosforylacji substratowej, fotosyntetycznej i oksydacyjnej • porównuje rodzaje fosforylacji • analizuje przebieg reakcji redoks z udziałem NADP 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p>			

		<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia sumaryczny zapis procesu fosforylacji • wymienia nośniki elektronów 	<p>A</p> <p>C</p> <p>A</p>		
Enzymy	<ul style="list-style-type: none"> • budowa enzymów • właściwości enzymów • mechanizm działania enzymów • model powstawania kompleksu enzym–substrat • czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznych • rodzaje inhibicji • nazewnictwo i klasyfikacja enzymów • szlaki metaboliczne • regulacja przebiegu szlaków metabolicznych 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia rolę enzymów w komórce • wymienia cechy enzymów • wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznych • definiuje pojęcie <i>szlak metaboliczny</i> • wyjaśnia mechanizm działania enzymów • zapisuje równanie reakcji enzymatycznej • charakteryzuje szlak metaboliczny liniowy i cykliczny • wyjaśnia, na czym polega model regulacji aktywności enzymów zwany ujemnym sprzężeniem zwrotnym 	<p>B</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę enzymów • wyjaśnia mechanizm tworzenia kompleksu enzym–substrat • wyjaśnia, w jaki sposób na szybkość reakcji enzymatycznych wpływają: stężenie substratu, temperatura, pH, stężenie soli, stężenie enzymu, aktywatory i inhibitory • porównuje mechanizm inhibicji kompetycyjnej i inhibicji niekompetycyjnej • omawia sposoby regulacji przebiegu szlaków metabolicznych • omawia przebieg ubikwitynozależnej degradacji białek • porównuje modele przedstawiające powstawanie kompleksu enzym–substrat • porównuje mechanizm działania inhibitorów hamujących enzymy nieodwracalnie i odwracalnie 	<p>C</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p>

					<ul style="list-style-type: none"> • omawia zasady nazewnictwa i klasyfikacji enzymów • wyjaśnia mechanizm aktywacji proenzymu na przykładzie pepsyny • planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wpływu temperatury na aktywność dehydrogenazy w bulwach ziemniaka 	<p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>D</p>
Autotroficzne odżywianie się organizmów – fotosynteza	<ul style="list-style-type: none"> • pokarm jako źródło energii • synteza cukrów prostych w przebiegu fotosyntezy • barwniki aktywne w fotosyntezie • budowa i funkcje fotosystemów I i II • fotosynteza u roślin – fazy zależna i niezależna od światła • przyczyny i skutki fotooddychania 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje wykorzystanie energii przez autotrofy i heterotrofy • wyjaśnia ogólny przebieg fotosyntezy • wymienia produkty i substraty fotosyntezy • wymienia etapy fotosyntezy i określa ich dokładną lokalizację w komórce • charakteryzuje etapy fotosyntezy • wymienia etapy cyklu Calvina 	<p>C</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę cząsteczki chlorofilu • uzasadnia stosowanie wobec niektórych grup roślin następującego nazewnictwa: rośliny typu C₃, rośliny typu C₄, rośliny typu CAM • omawia przebieg poszczególnych etapów cyklu Calvina • omawia przebieg fotosyntezy u roślin typu C₄ • porównuje przebieg fotosyntezy u roślin typu C₃ i C₄ 	<p>C</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>C</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> • rośliny typu C3 i C4 • fotosynteza u roślin typu CAM • znaczenie fotosyntezy 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie fotosyntezy dla organizmów żyjących na Ziemi • porównuje przebieg fotosyntezy w komórkach roślin oraz w komórkach bakterii zielonych i purpurowych • wyjaśnia rolę chlorofilu i dodatkowych barwników fotosyntetycznych w przebiegu fotosyntezy • wymienia substraty i produkty faz fotosyntezy zależnej i niezależnej od światła • wyjaśnia związek między fazą fotosyntezy zależną od światła a fazą fotosyntezy niezależną od światła 	<p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia przebieg fotosyntezy u roślin typu CAM • omawia budowę i funkcje fotosystemów I i II • określa warunki, przebieg oraz efekty fosforylacji fotosyntetycznej cyklicznej i niecyklicznej • omawia budowę i działanie syntazy ATP • porównuje budowę anatomiczną liścia roślin typu C3 i C4 • określa przyczyny i skutki fotooddychania 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p>
Czynniki wpływające na intensywność fotosyntezy	<ul style="list-style-type: none"> • wpływ światła na intensywność fotosyntezy • wpływ CO₂ na intensywność fotosyntezy • wpływ temperatury na intensywność fotosyntezy • wpływ wody na intensywność fotosyntezy • wpływ soli mineralnych na intensywność fotosyntezy 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia czynniki zewnętrzne i wewnętrzne wpływające na intensywność fotosyntezy • wyjaśnia różnice między roślinami światłolubnymi a roślinami ceniolubnymi • analizuje rozmieszczenie chloroplastów w komórkach miękiszu w zależności od warunków świetlnych 	<p>A</p> <p>B</p> <p>D</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia wpływ czynników zewnętrznych na intensywność procesu fotosyntezy • analizuje na wykresach wpływ natężenia światła, stężenia dwutlenku węgla i temperatury na intensywność fotosyntezy • planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wpływu natężenia światła, stężenia dwutlenku węgla 	<p>C</p> <p>D</p> <p>D</p>

					i temperatury na intensywność fotosyntezy	
Przebieg chemosyntezy	<ul style="list-style-type: none"> • synteza cukrów prostych podczas chemosyntezy • znaczenie chemosyntezy 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>chemosynteza</i> • wymienia przykłady organizmów, u których zachodzi chemosynteza • wyjaśnia, na czym polega chemosynteza • omawia znaczenie chemosyntezy 	<p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia przebieg pierwszego i drugiego etapu chemosyntezy • porównuje fotosyntezę z chemosyntezą 	<p>C</p> <p>C</p>	
Oddychanie tlenowe	<ul style="list-style-type: none"> • oddychanie komórkowe • przebieg oddychania tlenowego: glikoliza, reakcja pomostowa, cykl Krebsa, łańcuch oddechowy • bilans energetyczny oddychania tlenowego • wpływ wybranych czynników na intensywność oddychania tlenowego 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>oddychanie komórkowe</i> • zapisuje reakcję oddychania komórkowego • określa znaczenie oddychania komórkowego dla funkcjonowania organizmu • wymienia etapy oddychania tlenowego • wymienia czynniki wpływające na intensywność oddychania tlenowego • uzasadnia, że oddychanie komórkowe ma charakter kataboliczny 	<p>A</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>D</p>	<ul style="list-style-type: none"> • określa produkty i substraty etapów oddychania tlenowego • omawia przebieg poszczególnych etapów oddychania tlenowego • przedstawia bilans energetyczny oddychania tlenowego • porównuje zysk energetyczny etapów oddychania tlenowego • planuje doświadczenie, którego celem będzie wykazanie wydzielania dwutlenku węgla przez kiełkujące nasiona • planuje doświadczenie, którego celem będzie wykazanie wydzielania ciepła przez nasiona 	<p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p>	

		<ul style="list-style-type: none"> • wymienia organizmy oddychające tlenowo • omawia czynniki wpływające na intensywność tlenowego oddychania komórkowego • lokalizuje etapy oddychania tlenowego w mitochondrium 	<p>A</p> <p>C</p> <p>B</p>		D
Procesy beztlenowego uzyskiwania energii	<ul style="list-style-type: none"> • oddychanie beztlenowe i fermentacja • uzyskiwanie energii na drodze fermentacji • zysk energetyczny procesów beztlenowych • porównanie procesów uzyskiwania energii 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>oddychanie beztlenowe, fermentacja</i> • wymienia organizmy przeprowadzające oddychanie beztlenowe i fermentację • wyjaśnia różnicę między oddychaniem beztlenowym a fermentacją • określa lokalizację fermentacji w komórce i ciele człowieka • nazywa etapy fermentacji • omawia wykorzystanie fermentacji w życiu człowieka 	<p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia przebieg poszczególnych etapów fermentacji • określa zysk energetyczny procesów beztlenowych • określa warunki, w jakich zachodzi fermentacja • analizuje przebieg fermentacji alkoholowej i mlekowej • porównuje oddychanie tlenowe, beztlenowe i fermentację • planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wydzielania dwutlenku węgla podczas fermentacji alkoholowej 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>D</p>

	Inne ważne procesy metaboliczne	<ul style="list-style-type: none"> • glukoneogeneza i glikogenoliza • rozkład tłuszczów • deaminacja • produkty przemiany materii i ich usuwanie – cykl mocznikowy 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia substraty energetyczne oddychania komórkowego inne niż glukoza • wymienia zbędne produkty katabolicznych przemian węglowodanów, tłuszczów i białek oraz drogi usuwania tych produktów z organizmu • definiuje pojęcia: <i>glukoneogeneza, glikogenoliza, deaminacja</i> • wyjaśnia, na czym polega cykl mocznikowy • określa lokalizację cyklu mocznikowego i glukoneogenezy w organizmie człowieka 	<p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia przebieg glukoneogenezy • omawia przebieg β-oksydacji • omawia przebieg przemian białek • charakteryzuje cykl mocznikowy • omawia przebieg rozkładu białek, cukrów i tłuszczów • określa znaczenie acetylokoenzymu A w przebiegu różnych szlaków metabolicznych • wyjaśnia, dlaczego jony NH_4^+ muszą być transportowane z pominięciem płynów ustrojowych 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>B</p>
Organizm człowieka. Skóra – powłoka ciała	Organizm człowieka jako funkcjonalna całość	<ul style="list-style-type: none"> • hierarchiczna budowa organizmu • homeostaza i sprzężenie zwrotne 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>komórka, tkanka, narząd, układ narządów, organizm</i> • wymienia układy narządów 	<p>A</p> <p>A</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • dowodzi, że ciało człowieka stanowi wielopoziomą strukturę • uzasadnia, że człowiek jest organizmem stałocieplnym 	<p>D</p> <p>D</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • układy narządów i ich funkcje • regulacja temperatury ciała człowieka • utrzymywanie prawidłowego ciśnienia krwi 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>homeostaza</i>, <i>sprężenie zwrotne</i> • wymienia główne funkcje układów narządów • wymienia parametry istotne w utrzymaniu homeostazy • rozróżnia mechanizmy obronne organizmu przed wychłodzeniem i przegrzaniem 	<p>A</p> <p>A</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia mechanizm regulacji temperatury ciała człowieka • omawia mechanizm regulacji ciśnienia krwi • wyjaśnia zależności pomiędzy poszczególnymi układami narządów • wykazuje współdziałanie narządów człowieka w utrzymaniu homeostazy 	<p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>D</p>
	Budowa i funkcje skóry	<ul style="list-style-type: none"> • funkcje skóry • budowa naskórka i skóry właściwej • tkanka podskórna • wytwory naskórka 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia warstwy skóry • wymienia funkcje skóry • wymienia wytwory naskórka • nazywa poszczególne elementy skóry • wyjaśnia, jaką rolę odgrywa skóra w termoregulacji • charakteryzuje gruczoły skóry 	<p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia zależność między budową skóry a jej funkcjami • opisuje funkcje poszczególnych wytworów naskórka • porównuje poszczególne warstwy skóry pod względem budowy i funkcji • planuje doświadczenia mające na celu ocenę wrażliwości dotykowej różnych okolic ciała i wrażliwości na temperaturę 	<p>D</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p>
	Choroby i higiena skóry	<ul style="list-style-type: none"> • wpływ promieniowania słonecznego na skórę • czerniak złośliwy jako choroba współczesnego świata • alergia skórna • zaburzenia funkcjonowania gruczołów 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia choroby skóry • wymienia czynniki chorobotwórcze będące przyczynami chorób skóry • wyjaśnia, na czym polega profilaktyka chorób skóry • wyjaśnia konieczność dbania o skórę • wymienia zasady higieny skóry 	<p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, czym są alergie, grzybice i oparzenia • omawia zaburzenia funkcjonowania gruczołów • omawia przyczyny, diagnostykę, sposób leczenia i działania profilaktyczne przeciwko czerniakowi złośliwemu 	<p>B</p> <p>C</p> <p>C</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • choroby wirusowe i bakteryjne • choroby pasożytnicze • grzybice • oparzenia • higiena skóry 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje i charakteryzuje choroby skóry 	<p>A</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ocenia wpływ promieniowania słonecznego na skórę • uzasadnia, że czerniak złośliwy jest chorobą współczesnego świata 	<p>D</p> <p>C</p>
Aparat ruchu	Ogólna budowa i funkcje szkieletu	<ul style="list-style-type: none"> • część bierna i czynna aparatu ruchu • funkcje kości • budowa i rozwój szkieletu • kształty kości • budowa kości 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia część czynną i bierną aparatu ruchu • wymienia funkcje szkieletu • podaje nazwy głównych kości szkieletu człowieka • rozpoznaje elementy szkieletu osiowego, szkieletu obręczy i kończyn • opisuje strukturę kości długiej • rozróżnia kości ze względu na ich kształt 	<p>B</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia związek między budową kości a jej właściwościami mechanicznymi • omawia zmiany zachodzące w szkielecie podczas wzrostu i rozwoju człowieka • porównuje tkankę kostną z tkanką chrzęstną • porównuje budowę szkieletu noworodka z budową szkieletu osoby dorosłej • wymienia czynniki wpływające na przebudowę kości • określa, jakie właściwości kości wynikają z budowy tkankowej 	<p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>B</p>
	Rodzaje połączeń kości	<ul style="list-style-type: none"> • połączenia kości ścisłe i ruchome 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia rodzaje połączeń ścisłych i ruchomych kości 	<p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje połączenia kości • rozpoznaje rodzaje stawów 	<p>C</p> <p>B</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • budowa stawu i funkcje poszczególnych elementów • rodzaje stawów 	<ul style="list-style-type: none"> • identyfikuje typy połączeń kości na szkielecie i podaje ich przykłady • omawia budowę stawu 	<p>B</p> <p>C</p>	<p>omawia funkcje poszczególnych elementów budowy stawu</p> <p>• porównuje rodzaje stawów ze względu na zakres wykonywanych ruchów i kształt powierzchni stawowych</p>	<p>C</p>
Elementy szkieletu	<ul style="list-style-type: none"> • budowa i rola elementów szkieletu osiowego: czaszki, kręgosłupa i klatki piersiowej • budowa obręczy barkowej i kończyny górnej • budowa obręczy miedniczej i kończyny dolnej • porównanie miednicy kobiety z miednicą mężczyzny 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia elementy szkieletu osiowego i ich funkcje • wymienia kości budujące klatkę piersiową • nazywa odcinki kręgosłupa • wymienia kości obręczy barkowej i miedniczej • wymienia kości kończyn górnej i dolnej • rozpoznaje kości trzewioczaszki i mózgowczaszki • rozpoznaje kości klatki piersiowej • rozróżnia odcinki kręgosłupa • rozpoznaje kości obręczy barkowej i obręczy miedniczej • rozpoznaje kości kończyny górnej i kończyny dolnej 	<p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje funkcje szkieletu osiowego • wyjaśnia związek między budową czaszki a pełnionymi przez czaszkę funkcjami • porównuje budowę kończyn górnej i dolnej • wyjaśnia znaczenie zatok przynosowych • nazywa krzywizny kręgosłupa i określa ich znaczenie • wykazuje związek budowy odcinków kręgosłupa z pełnioną przez nie funkcją • wykazuje związek budowy kończyn z pełnionymi funkcjami • omawia rolę chrząstek w budowie klatki piersiowej • wskazuje różnice między budową czaszki noworodka a budową czaszki dorosłego człowieka 	<p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>C</p>

				<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje kręgi pochodzące z różnych odcinków kręgosłupa • wskazuje elementy kręgu • klasyfikuje żebra • porównuje miednicę kobiety z miednicą mężczyzny 	<p>C</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>C</p>
Budowa i funkcjonowanie układu mięśniowego	<ul style="list-style-type: none"> • rodzaje mięśni ze względu na rodzaj budujących je tkanek • położenie i funkcje poszczególnych mięśni szkieletowych • budowa mięśni szkieletowych • antagonistyczne działanie mięśni • źródła energii skurczu mięśnia • mechanizm skurczu mięśnia • mięśnie czerwone i mięśnie białe 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega praca mięśni • wymienia elementy budowy tkanki mięśniowej • wymienia rodzaje tkanek mięśniowych • omawia budowę tkanek mięśniowych • wyjaśnia, na czym polega antagonistyczne działanie mięśni • wymienia źródła energii do skurczu mięśnia • rozpoznaje rodzaje tkanek mięśniowych 	<p>B</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę makroskopową i mikroskopową mięśnia szkieletowego • wykazuje związek budowy tkanki mięśniowej z funkcją pełnioną przez tę tkankę • analizuje kolejne etapy skurczu mięśnia • omawia warunki prawidłowej pracy mięśni • omawia przemiany biochemiczne zachodzące podczas długotrwałej pracy mięśnia • analizuje przemiany kwasu mlekowego • porównuje rodzaje skurczów mięśni 	<p>C</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>C</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • rodzaje skurczów (tężcowy, izotoniczny, izometryczny) 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje rodzaje tkanek mięśniowych pod względem budowy i funkcji • rozpoznaje najważniejsze mięśnie szkieletowe • określa funkcje mięśni szkieletowych wynikające z ich położenia • omawia budowę sarkomeru • wyjaśnia, na czym polega mechanizm powstawania skurczu mięśnia szkieletowego • określa, w jakich warunkach w mięśniach powstaje deficyt tlenowy 	<p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyróżnia rodzaje mięśni ze względu na wykonywane czynności • wyjaśnia, na czym polega synergistyczne działanie mięśni • uzasadnia, że mięśnie szkieletowe mają budowę hierarchiczną • określa funkcje mioglobiny • porównuje mięśnie czerwone i białe 	<p>D</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>B</p> <p>C</p>
Choroby i higiena aparatu ruchu	<ul style="list-style-type: none"> • urazy mechaniczne i ich skutki • wady postawy • wady budowy stóp • wybrane choroby układu ruchu • wpływ aktywności fizycznej na zdrowie 	<ul style="list-style-type: none"> • określa prawidłową postawę ciała • rozpoznaje wady postawy • wymienia przyczyny powstawania wad postawy • nazywa wady kręgosłupa i stóp • wymienia choroby aparatu ruchu 	<p>B</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>D</p>	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje urazy mechaniczne aparatu ruchu i omawia ich skutki • omawia skutki i przyczyny wad kręgosłupa • omawia przyczyny i skutki płaskostopia • omawia przyczyny, sposób diagnozowania i leczenia osteoporozy 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • przetrenowanie • doping w sporcie 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia korzystne znaczenie ćwiczeń fizycznych dla zdrowia • rozróżnia urazy mechaniczne • wymienia cechy prawidłowej postawy ciała • wskazuje metody zapobiegania wadom kręgosłupa • charakteryzuje choroby aparatu ruchu • wymienia środki dopingujące 	<p>B</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia skutki przetrenowania • przewiduje skutki stosowania dopingu w sporcie • omawia sposoby zapobiegania osteoporozie • wskazuje przyczyny zmian w układzie ruchu będące skutkiem osteoporozy • przewiduje skutki niewłaściwego wykonywania ćwiczeń fizycznych • omawia działanie wybranych grup środków dopingujących • omawia techniki i substancje przyspieszające naturalne procesy fizjologiczne w oparciu o transfuzję krwi i EPO 	<p>C</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>C</p>
Układ pokarmowy	Budulcowe i energetyczne składniki pokarmowe	<ul style="list-style-type: none"> • znaczenie i podział białek • rola lipidów • znaczenie i podział węglowodanów 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia składniki pokarmowe • wymienia produkty spożywcze bogate w poszczególne składniki pokarmowe • wymienia funkcje poszczególnych składników pokarmowych 	<p>A</p> <p>A</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje pokarmy pełno- i niepełnowartościowe • wskazuje czynniki decydujący o wartości odżywczej pokarmów • podaje przykłady aminokwasów endo- i egzogennych 	<p>C</p> <p>B</p> <p>A</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • zapotrzebowanie organizmu na składniki odżywcze 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje składniki odżywcze na budulcowe i energetyczne • omawia rolę składników pokarmowych w organizmie • definiuje pojęcia: <i>aminokwasy egzogenne, NNKT</i> • wymienia kryteria podziału węglowodanów • wyjaśnia znaczenie błonnika pokarmowego w diecie 	<p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje węglowodany • charakteryzuje dobowe zapotrzebowanie osoby dorosłej na składniki odżywcze • przewiduje skutki diety wegańskiej • porównuje wartość energetyczną białek, węglowodanów i tłuszczów • porównuje zawartość białek w poszczególnych produktach • przewiduje skutki niedoboru i nadmiaru poszczególnych składników odżywczych 	<p>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p>
	Rola witamin w diecie	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikacja witamin • źródła witamin • zapotrzebowanie na witaminy • charakterystyka witamin 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>witamina, prowitamina, hiperwitaminoza, hipowitaminoza, awitaminoza</i> • wymienia witaminy rozpuszczalne w tłuszczach i witaminy rozpuszczalne w wodzie • wymienia główne źródła witamin • wyjaśnia zasady klasyfikacji i nazewnictwa witamin 	<p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia przyczyny niedoboru i nadmiaru wybranych witamin w organizmie człowieka • wymienia skutki niedoboru i nadmiaru wybranych witamin w organizmie człowieka • wyjaśnia, jakie znaczenie mają antywitaminy i składniki antyodżywcze 	<p>A</p> <p>A</p> <p>B</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • wymienia źródła witamin rozpuszczalnych w tłuszczach i w wodzie • omawia funkcje witamin rozpuszczalnych w tłuszczach i w wodzie • wymienia przyczyny awitaminozy i hipowitaminozy 	<p>A</p> <p>C</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady antywitamin i składników antyodżywczych 	<p>A</p>
Rola wody i soli mineralnych w organizmie	<ul style="list-style-type: none"> • znaczenie wody w organizmie • bilans wodny organizmu • rola i podział składników mineralnych 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje wody • omawia istotę bilansu wodnego organizmu • wskazuje źródła składników mineralnych organizmu • omawia znaczenie składników mineralnych • charakteryzuje funkcje składników mineralnych w organizmie • ocenia znaczenie wody dla organizmu • klasyfikuje pierwiastki na makro- i mikroelementy 	<p>A</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia związek między właściwościami wody a pełnionymi przez wodę funkcjami • wyjaśnia, na czym polega mechanizm regulacji bilansu wodnego człowieka • omawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów • omawia objawy niedoboru wybranych makro- i mikroelementów • analizuje zależności między uwodnieniem organizmu a tempem metabolizmu 	<p>D</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p>
Budowa i funkcje układu pokarmowego	<ul style="list-style-type: none"> • trawienie pokarmu 	<ul style="list-style-type: none"> • dzieli układ pokarmowy na przewód pokarmowy i gruczoły trawienne 	<p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę zęba 	<p>C</p> <p>C</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • budowa i rola narządów układu pokarmowego • trawienie cukrów, białek i tłuszczów • wchłanianie składników pokarmowych • wątroba jako centrum metaboliczne organizmu • regulacja czynności układu pokarmowego 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia odcinki przewodu pokarmowego i podaje nazwy gruczołów trawiennych • omawia podstawowe funkcje jamy ustnej, gardła, przełyku i żołądka • wyjaśnia, na czym polegają funkcje języka i gardła w procesie połykania pokarmu • omawia funkcje dwunastnicy • omawia funkcje wątroby i trzustki • omawia funkcje jelita cienkiego i jelita grubego • wskazuje miejsca wchłaniania pokarmu • wyjaśnia, na czym polega trawienie pokarmów • porównuje uzębienie mleczne z uzębieniem stałym • omawia proces trawienia w jamie ustnej • wyjaśnia rolę śliny • omawia proces trawienia w żołądku • wymienia odcinki jelita cienkiego • omawia budowę wątroby • wymienia składniki soku trzustkowego oraz soku jelitowego 	<p>A</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia funkcję nagłośni w procesie połykania pokarmu • charakteryzuje funkcje gruczołów błony śluzowej żołądka • wyjaśnia rolę żółci • charakteryzuje układ wrotny wątroby • omawia działanie enzymów trzustkowych i jelitowych • omawia budowę kosmków jelitowych • analizuje mechanizm wchłaniania składników pokarmowych • uzasadnia, że występowanie bakterii w jelicie grubym ma duże znaczenie dla organizmu • porównuje przekroje ścian odcinków przewodu pokarmowego • omawia sposób regulacji funkcjonowania układu pokarmowego • charakteryzuje przemiany składników odżywczych w układzie pokarmowym • wyjaśnia znaczenie gastryny i enterogastronu 	<p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p>
--	--	--	---	---	---

		<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie kosmków jelitowych 	<p>A</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>B</p>		<p>B</p>
Higiena i choroby układu pokarmowego	<ul style="list-style-type: none"> • zasady prawidłowego żywienia • czynniki wpływające na zapotrzebowanie energetyczne organizmu • zaburzenia odżywiania • choroby układu pokarmowego • otyłość jako choroba współczesnego świata 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia najczęstsze choroby układu pokarmowego • podaje sposoby zapobiegania chorobom układu pokarmowego • wymienia przyczyny otyłości i zaburzeń łaknienia • wymienia główne choroby pasożytnicze układu pokarmowego • wskazuje sposoby unikania chorób pasożytniczych układu pokarmowego • wyjaśnia, na czym polega dieta pełnowartościowa • wymienia czynniki decydujące o zapotrzebowaniu energetycznym organizmu • wyjaśnia sposób obliczania BMI • przedstawia sposoby na uniknięcie otyłości 	<p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia sposoby leczenia otyłości • podaje objawy choroby wrzodowej, kamicy żółciowej i celiakii • charakteryzuje najczęstsze choroby układu pokarmowego • wymienia zagrożenia wynikające z otyłości i zaburzeń odżywiania (anoreksji i bulimii) • podaje nazwy organizmów wywołujących choroby pasożytnicze układu pokarmowego • rozpoznaje choroby układu pokarmowego na podstawie charakterystycznych objawów • omawia metody diagnostyki układu pokarmowego 	<p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p>

			<ul style="list-style-type: none"> • wymienia przyczyny i objawy chorób pasożytniczych układu pokarmowego 	<p>B</p> <p>A</p> <p>A</p>		
Układ oddechowy	Budowa i funkcjonowanie układu oddechowego	<ul style="list-style-type: none"> • budowa i funkcje dróg oddechowych • budowa płuc 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia elementy układu oddechowego człowieka • dzieli elementy układu oddechowego człowieka na drogi oddechowe i płuca • charakteryzuje funkcje poszczególnych elementów układu oddechowego człowieka • omawia rolę głośni i nagłośni • uzasadnia związek między budową a funkcją płuc 	<p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zależności między budową poszczególnych odcinków układu oddechowego a ich funkcjami • omawia powstawanie głosu • wyjaśnia znaczenie zatok przynosowych • wymienia czynniki decydujące o wysokości i natężeniu głosu • wyjaśnia, na czym polega różnica w budowie krtani kobiety i budowie krtani mężczyzny 	<p>B</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>B</p>
	Wentylacja i wymiana gazowa	<ul style="list-style-type: none"> • wentylacja płuc • rola opłucnej • pojemność płuc • regulacja częstości oddechów • wymiana gazowa w płucach i tkankach • udział krwi w transporcie tlenu i dwutlenku węgla 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje istotę procesu oddychania • rozróżnia wymianę gazową i oddychanie komórkowe • wyjaśnia, na czym polega wymiana gazowa • wyjaśnia znaczenie mięśni w wentylacji płuc • wymienia czynniki wpływające na liczbę oddechów 	<p>C</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje rolę opłucnej • porównuje skład powietrza atmosferycznego, pęcherzykowego i wydychanego • oblicza pojemność życiową płuc • wskazuje czynniki decydujące o stopniu wysycenia hemoglobiny tlenem • wymienia postacie, w jakich transportowany jest dwutlenek węgla 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • mięśnie jako organy o szczególnie dużym zapotrzebowaniu na tlen • wpływ ciśnienia zewnętrznego na wymianę gazową 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje mechanizm wdechu z mechanizmem wydechu • wskazuje lokalizację ośrodka oddechowego • omawia mechanizm wymiany gazowej zewnętrznej i wewnętrznej • omawia rolę krwi w transporcie gazów oddechowych • wyjaśnia przyczyny dużego zapotrzebowania mięśni na tlen 	<p>A</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jakie jest znaczenie mioglobiny w mięśniach • uzasadnia związek między budową a rolą hemoglobiny w transporcie gazów • porównuje wiązanie tlenu przez hemoglobinę z wiązaniem tlenu przez mioglobinę • omawia mechanizm regulacji częstości oddechów • omawia związek między ciśnieniem atmosferycznym a wymianą gazową • przewiduje skutki wpływu zbyt niskiego i zbyt wysokiego ciśnienia na prawidłowe funkcjonowanie organizmu 	<p>A</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p>
Zaburzenia funkcjonowania układu oddechowego	<ul style="list-style-type: none"> • rodzaje zanieczyszczeń powietrza • astma jako choroba współczesnego świata • wybrane choroby układu oddechowego 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia czynniki wpływające na jakość wdychanego powietrza • wymienia główne przyczyny chorób układu oddechowego • wymienia choroby układu oddechowego • klasyfikuje rodzaje zanieczyszczeń powietrza 	<p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zależność między występowaniem chorób dróg oddechowych a stanem wdychanego powietrza • omawia sposoby unikania chorób układu oddechowego • przewiduje skutki chorób układu oddechowego 	<p>B</p> <p>C</p> <p>D</p>

			<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje choroby układu oddechowego • wskazuje sposoby zapobiegania chorobom układu oddechowego • omawia skutki palenia tytoniu 	<p>C</p> <p>B</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia sposoby diagnozowania i leczenia astmy 	<p>C</p>
Układ krążenia	Skład i funkcje krwi	<ul style="list-style-type: none"> • rola krwi w utrzymaniu homeostazy • skład krwi • krzepnięcie krwi i fibrynoliza • grupy krwi • konflikt serologiczny w zakresie Rh 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia składniki krwi • omawia podstawowe funkcje krwi • wyjaśnia, na jakiej podstawie określa się grupę krwi • wskazuje cechy krwi warunkujące zapewnienie homeostazy • rozpoznaje elementy morfotyczne krwi • porównuje elementy komórkowe krwi pod względem budowy • wymienia składniki osocza i ich funkcje • definiuje pojęcie <i>aglutynacja</i> • rozróżnia grupy krwi • wyjaśnia zasady transfuzji krwi 	<p>A</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>hematokryt</i> • klasyfikuje składniki krwi • porównuje składniki krwi pod względem pełnionych przez nie funkcji • podaje zasady podziału leukocytów • analizuje proces krzepnięcia krwi • charakteryzuje grupy krwi • wyjaśnia, w jaki sposób dochodzi do konfliktu serologicznego w zakresie Rh • interpretuje wyniki badania krwi • uzasadnia związek między cechami elementów morfotycznych krwi a pełnionymi funkcjami • przewiduje skutki krzepnięcia krwi wewnątrz naczyń • przewiduje skutki utraty zbyt dużej ilości krwi 	<p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>D</p>

					• wyjaśnia, na czym polega próba krzyżowa	D
						B
Budowa i funkcje układu krwionośnego	<ul style="list-style-type: none"> • ogólna budowa układu krwionośnego • rodzaje naczyń krwionośnych • budowa naczyń krwionośnych • przepływ krwi w żyłach • krążenie krwi 	<ul style="list-style-type: none"> • nazywa elementy układu krążenia • porównuje tętnice z żyłami pod względem budowy i pełnionych funkcji • rozróżnia krwiobieg duży i krwiobieg mały • wyjaśnia rolę zastawek w żyłach • rozróżnia typy sieci naczyń krwionośnych • rozróżnia rodzaje naczyń krwionośnych • omawia drogę krwiobiegu dużego i krwiobiegu małego 	A C B B B C	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia związek między budową naczyń krwionośnych a ich funkcjami • porównuje krwiobieg duży z krwiobiegiem małym pod względem pełnionych funkcji • charakteryzuje typy sieci naczyń krwionośnych • analizuje przepływ krwi w żyłach 	A C C D	
Serce	<ul style="list-style-type: none"> • cechy charakterystyczne serca • układ przewodzący serca • budowa serca • praca serca • regulacja pracy serca 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy charakterystyczne serca człowieka • określa położenie serca • rozpoznaje główne części serca • wyjaśnia, jakie znaczenie dla pracy serca mają naczynia wieńcowe 	A B B B	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia zastawki w sercu • charakteryzuje mechanizm automatyzmu serca • określa rolę worka osierdziowego w pracy serca • omawia cykl pracy serca 	B C B C	

	<ul style="list-style-type: none"> • diagnostyka pracy serca • regulacja ciśnienia krwi w naczyniach • krążenie wieńcowe 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia rolę zastawek w funkcjonowaniu serca • wyjaśnia, czym jest tętno • wykonuje pomiar tętna • wykonuje pomiar ciśnienia krwi • ocenia znaczenie badań diagnostycznych pracy serca • wymienia czynniki wpływające na przyspieszenie pracy serca 	<p>B</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • interpretuje wyniki pomiarów tętna • interpretuje wyniki pomiaru ciśnienia krwi • omawia budowę układu przewodzącego serca • uzasadnia różnicę w wartości ciśnienia skurczowego i rozkurczowego • charakteryzuje mechanizm regulacji pracy serca • omawia sposób regulacji ciśnienia krwi w naczyniach 	<p>D</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>C</p>
Układ limfatyczny	<ul style="list-style-type: none"> • funkcje układu limfatycznego • budowa układu limfatycznego • narządy limfatyczne • naczynia limfatyczne • powstawanie, skład i funkcje limfy • rola układu krążenia w utrzymaniu homeostazy 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia elementy układu limfatycznego • wymienia funkcje układu limfatycznego • określa funkcje limfy • określa funkcje narządów wchodzących w skład układu limfatycznego • wymienia cechy naczyń limfatycznych • wyjaśnia, jakie jest znaczenie układu krążenia w utrzymaniu homeostazy 	<p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje narządy układu limfatycznego • porównuje naczynia limfatyczne i żyły pod względem budowy • omawia skład i rolę limfy • porównuje układ krwionośny z układem limfatycznym • ocenia znaczenie prawidłowego funkcjonowania narządów tworzących układ limfatyczny • omawia sposób powstawania limfy 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p>

				<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że układ krwionośny i układ limfatyczny stanowią integralną całość 	D	
	Choroby układu krążenia	<ul style="list-style-type: none"> • choroby związane ze składem krwi • wady serca • miażdżycy jako choroba współczesnego świata • nadciśnienie tętnicze 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia choroby układu krążenia • wymienia sposoby zapobiegania chorobom układu krążenia • wymienia przyczyny chorób układu krążenia • wyjaśnia, na czym polega niewydolność układu krążenia 	A A A B	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje choroby układu krążenia • omawia wady nabyte i wady wrodzone serca • rozróżnia objawy chorób układu krążenia • omawia sposoby leczenia chorób układu krążenia 	C C B C
Obrona immunologiczna organizmu	Budowa i funkcjonowanie układu odpornościowego	<ul style="list-style-type: none"> • elementy układu odpornościowego • odporność nieswoista i swoista • odpowiedź immunologiczna organizmu • typy odpowiedzi immunologicznej • reakcja zapalana • rozpoznawanie elementów własnego organizmu • odporność czynna i bierna • pamięć immunologiczna i jej znaczenie 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>antygen</i> • wymienia elementy układu odpornościowego • nazywa komórki biorące udział w reakcjach odpornościowych • wymienia podstawowe reakcje obronne organizmu • omawia rolę przeciwciał • definiuje pojęcie <i>pamięć immunologiczna</i> • wyjaśnia znaczenie szczepień ochronnych • omawia rodzaje odporności swoistej • wymienia naturalne bariery ochronne 	A A A A C A B	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje komórki, tkanki i narządy układu odpornościowego • wyjaśnia znaczenie mediatorów układu odpornościowego • definiuje pojęcie <i>autoantygen</i> • charakteryzuje specyfikę działania limfocytów T i limfocytów B • omawia kolejne etapy odpowiedzi immunologicznej • wyjaśnia funkcje pamięci immunologicznej • porównuje humoralną odpowiedź immunologiczną z komórkową odpowiedzią immunologiczną 	C B A C C B C

			<ul style="list-style-type: none"> • porównuje odporność nieswoistą z odpornością swoistą • definiuje pojęcie <i>główny układ zgodności tkankowej (MHC)</i> • omawia znaczenie antygenów zgodności tkankowej w transplantacjach • podaje przyczyny konfliktu serologicznego • wymienia etapy odpowiedzi immunologicznej organizmu • wyjaśnia, na czym polega humoralna i komórkowa odpowiedź immunologiczna • rozróżnia rodzaje odporności swoistej 	<p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje pierwotną odpowiedź immunologiczną z wtórną odpowiedzią immunologiczną • charakteryzuje poszczególne klasy immunoglobulin • omawia znaczenie antygenów zgodności tkankowej w prawidłowym funkcjonowaniu układu odpornościowego • omawia budowę przeciwciała • uzasadnia, że reakcja zapalana jest odpowiedzią organizmu na infekcję lub uraz 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p>
Zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego	<ul style="list-style-type: none"> • choroby autoimmunizacyjne • AIDS jako choroba współczesnego świata 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia choroby autoimmunizacyjne • wymienia sposoby zakażenia wirusem HIV 	<p>A</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia przyczyny nieprawidłowych reakcji odpornościowych • charakteryzuje budowę wirusa HIV 	<p>A</p> <p>C</p>	

		<ul style="list-style-type: none"> • alergie • przeszczepianie tkanek i narządów 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, że alergia jest stanem nadwrażliwości organizmu • charakteryzuje choroby autoimmunizacyjne • charakteryzuje przebieg zakażenia wirusem HIV • omawia profilaktykę AIDS • podaje przyczyny alergii • wymienia podstawowe zasady, jakich należy przestrzegać przy przeszczepach 	<p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia metody diagnostyki AIDS • omawia mechanizm powstania reakcji alergicznej • charakteryzuje zasady przeszczepiania tkanek i narządów • dowodzi, że AIDS jest chorobą układu odpornościowego • omawia sposoby leczenia AIDS • omawia działanie histaminy 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>C</p>
Układ wydalniczy	Budowa i funkcjonowanie układu wydalniczego	<ul style="list-style-type: none"> • funkcje układu wydalniczego • wydalanie zbędnych produktów metabolizmu • budowa układu wydalniczego • budowa nerki • powstawanie moczu • skład moczu ostatecznego • wydalanie moczu • kontrola hormonalna wydalania 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>wydalanie</i> i <i>defekacja</i> • wymienia funkcje układu wydalniczego • wymienia zbędne produkty metabolizmu • wskazuje na planszy lub modelu elementy układu wydalniczego i nazywa je • nazywa etapy powstawania moczu • wymienia składniki moczu ostatecznego 	<p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia rolę układu wydalniczego w utrzymaniu homeostazy • omawia budowę i funkcje nefronu • charakteryzuje etapy powstawania moczu • porównuje mocz pierwotny z moczem ostatecznym pod względem ilości i składu • omawia mechanizm wydalania moczu • analizuje regulację objętości wydalanego moczu 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • wewnątrzwydzielnicza funkcja nerek 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje narządy układu wydalniczego • omawia budowę anatomiczną nerki • wymienia drogi wydalania zbędnych produktów przemiany materii • podaje miejsca powstawania moczu pierwotnego i moczu ostatecznego • wymienia czynniki wpływające na objętość wydalanego moczu 	<p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje wpływ hormonów na funkcjonowanie nerek • charakteryzuje wewnątrzwydzielniczą funkcję nerek 	<p>D</p> <p>C</p>
	Choroby układu wydalniczego	<ul style="list-style-type: none"> • badanie moczu • niewydolność jako choroba współczesnego świata • profilaktyka chorób układu wydalniczego • choroby układu wydalniczego 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia najczęstsze choroby układu wydalniczego • wymienia przyczyny chorób układu wydalniczego • wymienia cechy moczu zdrowego człowieka • wymienia składniki zawarte w moczu, które mogą wskazywać na chorobę lub uszkodzenie nerek • omawia zasady higieny układu wydalniczego 	<p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje najczęstsze choroby układu wydalniczego • ocenia znaczenie dializy • charakteryzuje niewydolność nerek jako chorobę współczesnego świata • dowodzi znaczenia badań moczu w diagnostyce chorób nerek • rozpoznaje objawy chorób układu wydalniczego • wyjaśnia, na czym polegają hemodializa i dializa otrzewnowa 	<p>C</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>B</p> <p>B</p>
Układ nerwowy	Budowa i funkcje układu nerwowego	<ul style="list-style-type: none"> • budowa i funkcje układu nerwowego 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia elementy układu nerwowego 	<p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje elementy neuronu 	<p>C</p> <p>A</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • budowa neuronu • komórki glejowe • funkcjonalny podział neuronów • pobudliwość i przewodnictwo komórek nerwowych • okres niepobudliwości neuronu • synapsy • przewodzenie impulsu nerwowego • rodzaje neuroprzekaźników 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje układu nerwowego • definiuje pojęcia: <i>neuron, potencjał spoczynkowy, potencjał czynnościowy, bodziec progowy</i> • rozróżnia podstawowe elementy neuronu • opisuje działanie synapsy chemicznej • omawia ogólną budowę układu nerwowego • porównuje dendryty z aksonami • rozróżnia neurony pod względem funkcjonalnym • wyjaśnia znaczenie pojęcia <i>pobudliwość nerwowa</i> • rozróżnia potencjał spoczynkowy i potencjał czynnościowy • charakteryzuje budowę synapsy • omawia rolę neuroprzekaźników • wymienia czynniki wpływające na szybkość przewodzenia impulsu 	<p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia rodzaje i funkcje komórek glejowych • wyjaśnia, na czym polegają pobudliwość i przewodnictwo komórek nerwowych • wyjaśnia znaczenie pompy sodowo-potasowej • wyjaśnia, na czym polegają: polaryzacja, depolaryzacja i repolaryzacja • omawia proces przekazywania impulsów między komórkami • porównuje budowę neuronu z budową innych komórek • wyjaśnia, na czym polega okres refrakcji • porównuje zasadę funkcjonowania synapsy chemicznej i elektrycznej • klasyfikuje neuroprzekaźniki 	<p>B</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p>
--	--	--	---	---	---

Ośrodkowy układ nerwowy	<ul style="list-style-type: none"> • podział mózgowia • budowa mózgu • ośrodki w korze mózgowej • układ limbiczny • budowa i rola rdzenia kręgowego • płyn mózgowo-rdzeniowy • ochrona mózgowia i rdzenia kręgowego 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia elementy ośrodkowego układu nerwowego • określa położenie elementów ośrodkowego układu nerwowego • wymienia elementy chroniące strukturę ośrodkowego układu nerwowego • omawia rozwojowy i kliniczny podział mózgowia • omawia rolę poszczególnych części mózgowia • rozróżnia płaty i ośrodki w korze mózgowej • omawia budowę rdzenia kręgowego • porównuje położenie istoty szarej i istoty białej w mózgowiu i rdzeniu kręgowym 	<p>A</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje poszczególne części mózgowia • omawia znaczenie układu limbicznego • podaje skład płynu mózgowo-rdzeniowego • charakteryzuje funkcje płynu mózgowo-rdzeniowego • omawia budowę i rolę opon mózgowia i rdzenia • porównuje funkcje półkul mózgu • porównuje mózg z rdzeniem kręgowym pod względem budowy i pełnionych funkcji • omawia budowę układu limbicznego • omawia znaczenie bariery krew–mózg 	<p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p>	
Obwodowy układ nerwowy	<ul style="list-style-type: none"> • budowa obwodowego układu nerwowego • nerwy czaszkowe i nerwy rdzeniowe • łuk odruchowy 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje elementy obwodowego układu nerwowego • definiuje pojęcia: <i>łuk odruchowy</i>, <i>odruch</i> • wymienia elementy łuku odruchowego 	<p>C</p> <p>A</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje przekazywanie impulsu w łuku odruchowym • porównuje odruchy warunkowe z odruchami bezwarunkowymi • klasyfikuje rodzaje odruchów 	<p>D</p> <p>C</p> <p>C</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> • odruchy warunkowe i bezwarunkowe • odruchy warunkowe a proces uczenia się • rodzaje pamięci 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę nerwu • rozróżnia nerwy czaszkowe i nerwy rdzeniowe • charakteryzuje elementy łuku odruchowego • wymienia przykłady odruchów warunkowych i bezwarunkowych 	<p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega klasyczny odruch warunkowy • charakteryzuje rodzaje pamięci • omawia doświadczenia Iwana Pawłowa • wyjaśnia, w jaki sposób powstaje instrumentalny odruch warunkowy • dowodzi znaczenia odruchów warunkowych w uczeniu się • omawia przebieg informacji przez różne rodzaje pamięci 	<p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>C</p>
Autonomiczny układ nerwowy	<ul style="list-style-type: none"> • funkcjonalny podział układu nerwowego • budowa układu autonomicznego • część współczulna • część przywspółczulna • antagonizm czynnościowy 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje części układu nerwowego pod względem funkcjonalnym • wymienia cechy budowy poszczególnych części układu autonomicznego • rozróżnia somatyczny i autonomiczny układ nerwowy • charakteryzuje funkcje układu autonomicznego 	<p>C</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje część współczulną z częścią przywspółczulną autonomicznego układu nerwowego pod względem funkcji i budowy • uzasadnia, że obie części układu autonomicznego wykazują antagonizm czynnościowy 	<p>C</p> <p>D</p>
Higiena i choroby układu nerwowego	<ul style="list-style-type: none"> • emocje • stres • nerwice 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>stres</i>, <i>stresor</i> • wymienia przykłady sytuacji wywołujących reakcję stresową 	<p>A</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia przebieg reakcji stresowej • omawia neurologiczne podłoże depresji 	<p>C</p> <p>C</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • depresja jako choroba współczesnego świata • powstawanie uzależnień • choroby neurologiczne • sen • rytmy biologiczne 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia następstwa długotrwałego stresu • wymienia przyczyny depresji • proponuje działania profilaktyczne zmniejszające ryzyko wystąpienia depresji • podaje przykłady chorób neurologicznych • wymienia przykłady rytmów biologicznych człowieka • wyjaśnia, czym są emocje • wymienia objawy stresu • określa wpływ stresu na funkcjonowanie narządów • dowodzi, że depresja jest chorobą współczesnego świata • podaje sposoby zmniejszania ryzyka powstawania uzależnień • wymienia fazy snu • ocenia znaczenie snu dla prawidłowego funkcjonowania organizmu • wyjaśnia, czym są rytmy biologiczne 	<p>A</p> <p>A</p> <p>D</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>D</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia sposoby diagnostyki i leczenia depresji • wyjaśnia, na czym polega mechanizm powstawania uzależnienia • dowodzi, że uzależnienie to choroba układu nerwowego • charakteryzuje wybrane choroby neurologiczne • omawia dobowy rytm snu i czuwania • dowodzi, że długotrwały stres stanowi zagrożenie dla homeostazy • dowodzi, że nerwice są chorobami cywilizacyjnymi • rozróżnia rodzaje nerwic • analizuje fazy stresu • wyjaśnia, że uzależnienie jest chorobą układu kary i układu nagrody • porównuje fazy snu NREM i REM 	<p>C</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>B</p> <p>C</p>
--	--	---	---	---	--	--

				B		
Narządy zmysłów	Budowa i działanie narządu wzroku	<ul style="list-style-type: none"> • budowa oka • mechanizm widzenia • akomodacja oka • widzenie dwuoczne • chemizm widzenia • wady wzroku • jaskra jako choroba współczesnego świata • choroby oczu i higiena wzroku 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia elementy narządu wzroku • określa funkcje elementów narządu wzroku • opisuje drogę światła i impulsu nerwowego prowadzącą do powstania wrażeń wzrokowych • wymienia przykłady chorób i wad wzroku • wskazuje podstawowe zasady higieny wzroku • wymienia funkcje aparatu ochronnego i aparatu ruchowego oka • omawia budowę anatomiczną gałki ocznej • wymienia cechy obrazu powstającego na siatkówce • wyjaśnia, na czym polega akomodacja oka • wymienia przyczyny wad wzroku • omawia sposoby korygowania wad wzroku 	<p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • określa funkcje elementów budowy gałki ocznej • porównuje pręciki z czopkami • omawia mechanizm widzenia • uzasadnia, że jaskra jest chorobą współczesnego świata • uzasadnia znaczenie widzenia dwuocznego • analizuje przemiany rodopsyny • analizuje przetwarzanie informacji wzrokowej • charakteryzuje wybrane choroby wzroku • omawia przyczyny, diagnostykę, leczenie i profilaktykę jaskry 	<p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>C</p>

	Ucho – narząd słuchu i równowagi	<ul style="list-style-type: none"> • budowa narządu słuchu • powstawanie wrażeń słuchowych – funkcjonowanie ślimaka • budowa narządu równowagi • wrażliwość słuchu • przykłady negatywnych skutków oddziaływania hałasu 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia elementy narządu słuchu i równowagi • określa podstawowe funkcje elementów narządu słuchu i równowagi • dowodzi szkodliwości hałasu • rozróżnia ucho zewnętrzne, ucho środkowe i ucho wewnętrzne • opisuje drogę fal dźwiękowych i impulsu nerwowego prowadzącą do powstania wrażeń słuchowych • omawia budowę błędnika 	<p>A</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje elementy narządu słuchu i równowagi pod względem budowy i pełnionych funkcji • omawia powstawanie wrażeń słuchowych i funkcjonowanie ślimaka • wyjaśnia zasadę działania narządu równowagi • wykazuje, że receptory słuchu i równowagi to mechanoreceptory • wyjaśnia, od czego zależą wysokość i natężenie dźwięku • określa, na jaki zakres częstotliwości dźwięku reaguje ucho 	<p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>B</p> <p>B</p>
	Narządy smaku oraz węchu	<ul style="list-style-type: none"> • budowa i rola narządu smaku • budowa i rola narządu węchu 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia chemoreceptory • wymienia funkcje narządów smaku i węchu • wyjaśnia biologiczne znaczenie zmysłów smaku i węchu • wymienia pięć podstawowych smaków odczuwanych przez człowieka 	<p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę narządów smaku i węchu • wykazuje związek między budową a funkcją narządów smaku i węchu 	<p>C</p> <p>D</p>
Układ hormonalny	Budowa i funkcje układu hormonalnego	<ul style="list-style-type: none"> • hormony • gruczoły dokrewne 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>hormon</i>, <i>gruczoł dokrewny</i> • wymienia przykłady hormonów tkankowych i miejscowych 	<p>A</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje hormony ze względu na ich działanie 	<p>C</p> <p>B</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • wpływ wybranych hormonów na organizm człowieka • cukrzyca jako choroba współczesnego świata • antagonistyczne działanie hormonów 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia gruczoły dokrewne • określa położenie gruczołów dokrewnych • wymienia nazwy hormonów przysadki • wymienia choroby wynikające z niedoboru lub nadmiaru wybranych hormonów • charakteryzuje funkcje hormonów nadnerczy, trzustki i gonad • rozróżnia hormony tkankowe i hormony miejscowe • charakteryzuje funkcje hormonów przysadki, tarczycy, przytarczyc i grasicy • porównuje skutki nadmiaru hormonu wzrostu ze skutkami niedoboru tego hormonu w różnych okresach życia • wymienia skutki cukrzycy • wyjaśnia, na czym polega antagonistyczne działanie hormonów • podaje przykłady hormonów działających antagonistycznie 	<p>A</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega działanie autokrynne, parakrynne, endokrynne i neurokrynne hormonów • omawia działanie wybranych hormonów tkankowych i miejscowych • omawia funkcje szyszynki • określa, jakie działania profilaktyczne można podjąć w celu uniknięcia cukrzycy • charakteryzuje choroby wynikające z zaburzeń funkcjonowania nadnerczy i trzustki • porównuje typy cukrzycy • omawia diagnostykę i sposób leczenia cukrzycy • porównuje działanie insuliny z działaniem glukagonu • porównuje działanie kalcytoniny z działaniem parathormonu 	<p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p>
--	--	--	---	---	---

				A		
	Regulacja wydzielania hormonów	<ul style="list-style-type: none"> • sprzężenie zwrotne • układ podwzgórzowo-przysadkowy • molekularny mechanizm działania hormonów • współdziałanie układu hormonalnego z układem nerwowym • porównanie układu hormonalnego z układem nerwowym 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>ujemne sprzężenie zwrotne</i> • wyjaśnia znaczenie hormonów tropowych • omawia mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego na przykładzie regulacji pracy tarczycy • wyjaśnia, na czym polega regulacyjna rola hormonów podwzgórza i przysadki • porównuje układ hormonalny z układem nerwowym 	<p>B</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia działanie hormonów podwzgórza • klasyfikuje hormony ze względu na ich budowę chemiczną • porównuje mechanizm działania hormonów białkowych z mechanizmem działania hormonów steroidowych • dowodzi związku między układem dokrewnym a układem nerwowym w utrzymaniu homeostazy • wykazuje nadrzędną rolę podwzgórza i przysadki w regulacji hormonalnej 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>D</p>
Rozmnażanie i rozwój człowieka	Budowa i funkcjonowanie męskich narządów rozrodczych	<ul style="list-style-type: none"> • narządy płciowe zewnętrzne • narządy płciowe wewnętrzne • powstawanie plemników • budowa plemnika • nasienie 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia elementy męskiego układu rozrodczego • wymienia funkcje męskich narządów płciowych • wymienia męskie cechy płciowe • definiuje pojęcie <i>spermatogeneza</i> 	<p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje męskie cechy płciowe na pierwszorzędowe, drugorzędowe i trzeciorzędowe • omawia budowę poszczególnych elementów męskiego układu rozrodczego • omawia przebieg spermatogenezy • określa funkcję poszczególnych elementów plemnika 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p>

			<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia narządy zewnętrzne i wewnętrzne męskiego układu rozrodczego • rozpoznaje elementy męskiego układu rozrodczego • wymienia fazy spermatogenezy • omawia budowę plemnika • wyjaśnia, jakie znaczenie ma testosteron 	<p>B</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia związek między budową a funkcją męskich narządów płciowych • omawia skład nasienia 	<p>B</p> <p>D</p>
Budowa i funkcjonowanie żeńskich narządów rozrodczych	<ul style="list-style-type: none"> • narządy płciowe zewnętrzne • narządy płciowe wewnętrzne • powstawanie komórek jajowych • porównanie oogenezy ze spermatogenezą • cykl miesięczkowy • hormonalna regulacja przebiegu cyklu płciowego 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia elementy żeńskiego układu rozrodczego • wymienia funkcje elementów żeńskiego układu rozrodczego • definiuje pojęcia: <i>oogeneza</i>, <i>cykl miesięczkowy</i> • wymienia fazy cyklu miesięczkowego • rozróżnia narządy zewnętrzne i narządy wewnętrzne żeńskiego układu rozrodczego • rozpoznaje elementy żeńskiego układu rozrodczego • wymienia fazy oogenezy • wyjaśnia znaczenie żeńskich hormonów płciowych 	<p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę poszczególnych elementów układu rozrodczego • charakteryzuje przebieg oogenezy • omawia zmiany zachodzące w błonie śluzowej macicy w czasie cyklu miesięczkowego • określa zmiany w jajniku w czasie cyklu miesięczkowego • omawia budowę oocyta II rzędu • uzasadnia związek między budową a funkcją żeńskich narządów płciowych • wyjaśnia, na czym polega hormonalna regulacja cyklu miesięczkowego • porównuje oogenezę ze spermatogenezą 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>B</p>	

				B		C
	Rozwój człowieka	<ul style="list-style-type: none"> • wędrówka plemników w drogach rodnych kobiety • zapłodnienie • rozwój prenatalny • łożysko i błony płodowe • powstawanie wad wrodzonych • diagnostyka prenatalna • poród • ocena stanu zdrowia noworodka • rozwój postnatalny 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>zapłodnienie, implantacja</i> • wymienia etapy rozwoju zarodkowego • wymienia błony płodowe • wymienia funkcje łożyska • wymienia fazy porodu • wymienia czynniki wpływające na przebieg rozwoju prenatalnego i postnatalnego • wymienia etapy rozwoju postnatalnego • określa funkcje błon płodowych • omawia powstawanie łożyska • wyjaśnia funkcję łożyska • wymienia przyczyny powstawania wad wrodzonych • ocenia znaczenie diagnostyki prenatalnej • charakteryzuje etapy rozwoju postnatalnego 	<p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>D</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia przebieg zapłodnienia • charakteryzuje etapy rozwoju zarodkowego • charakteryzuje rozwój płodowy • omawia przebieg implantacji • charakteryzuje budowę łożyska • ocenia znaczenie bariery łożyskowej • omawia fazy porodu • omawia wędrówkę plemników w poszczególnych częściach żeńskiego układu rozrodczego • określa rolę struktur zarodkowych i narządów płodowych w życiu prenatalnym • omawia rolę hormonów wytwarzanych przez łożysko • omawia metody badań prenatalnych • omawia zasady oceny stanu zdrowia noworodka 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p>

	Planowanie rodziny. Choroby i higiena układu rozrodczego	<ul style="list-style-type: none"> • regulacja poczęć • niepłodność • wybrane metody regulacji poczęć • choroby układu rozrodczego • rak szyjki macicy jako choroba współczesnego świata 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie pojęcia <i>antykoncepcja</i> • wymienia metody wykorzystywane w planowaniu rodziny • wymienia choroby układu rozrodczego i choroby przenoszone drogą płciową • wymienia zasady zapobiegania rozprzestrzenianiu się chorób przenoszonych drogą płciową • charakteryzuje wybrane naturalne i sztuczne metody regulacji poczęć • ocenia zagrożenia wynikające z zakażenia chorobami przenoszonymi drogą płciową • przyporządkowuje chorobom źródła zakażenia • wskazuje raka szyjki macicy jako chorobę współczesnego świata 	<p>B</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega zapłodnienie <i>in vitro</i> • omawia przyczyny niepłodności • klasyfikuje metody regulacji poczęć • omawia zasady działania poszczególnych metod antykoncepcji • wskazuje wady i zalety metod antykoncepcji • charakteryzuje wybrane choroby układu rozrodczego • omawia sposób diagnozowania, leczenia i profilaktyki raka szyjki macicy • ocenia znaczenie regularnych wizyt u ginekologa 	<p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p>
Choroby a zdrowie człowieka	Uwarunkowania zdrowia. Choroby zakaźne i pasożytnicze	<ul style="list-style-type: none"> • zdrowie fizyczne, psychiczne, społeczne, duchowe • uwarunkowania zdrowia 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>zdrowie, choroba</i> • wymienia główne czynniki warunkujące zdrowie • wymienia czynniki chorobotwórcze 	<p>A</p> <p>A</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia główne czynniki wpływające na zdrowie • wyjaśnia znaczenie znajomości etiologii i patogenezы we właściwym leczeniu choroby 	<p>C</p> <p>B</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • choroba • czynniki chorobotwórcze • klasyfikacja chorób • choroby zakaźne • źródła zakażeń • drogi rozprzestrzeniania się patogenów biologicznych • wrota zakażenia • zwalczanie, leczenie i profilaktyka chorób zakaźnych • wybrane choroby zakaźne i pasożytnicze człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia źródła zakażenia • wymienia bezpośrednio i pośrednio drogi rozprzestrzeniania się patogenów biologicznych • proponuje sposoby uniknięcia zarażenia się wybranymi chorobami zakaźnymi i pasożytniczymi • rozróżnia zdrowie fizyczne, psychiczne, społeczne i duchowe • klasyfikuje czynniki chorobotwórcze • rozróżnia choroby cywilizacyjne i społeczne • wymienia główne wrota zakażenia się patogenami • definiuje pojęcia: <i>etiologia</i>, <i>patogeneza</i> • proponuje działania profilaktyczne, metody zwalczania i leczenia chorób zakaźnych • przyporządkowuje czynniki chorobotwórcze do wybranych chorób zakaźnych i pasożytniczych 	<p>A</p> <p>A</p> <p>D</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>D</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia czynniki chorobotwórcze • charakteryzuje drogi rozprzestrzeniania się patogenów biologicznych • omawia główne wrota zakażenia się patogenami • określa drogi rozprzestrzeniania się wybranych chorób zakaźnych i pasożytniczych • wyróżnia kryteria klasyfikacji chorób • klasyfikuje choroby pod względem dróg rozprzestrzeniania się patogenów • określa wrota zakażenia dla patogenów wywołujących wybrane choroby • określa sposób nabywania odporności na wybrane choroby zakaźne 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>B</p>
--	--	---	---	---	--	---

	<p>Choroby nowotworowe</p>	<ul style="list-style-type: none"> • rodzaje nowotworów • przyczyny powstawania nowotworów • powstawanie nowotworów • profilaktyka i leczenie nowotworów 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnicę między nowotworami łagodnymi a nowotworami złośliwymi • wymienia przyczyny powstawania nowotworów • wyjaśnia, w jaki sposób powstają przerzuty • wymienia czynniki zewnętrzne będące najczęstszą przyczyną powstawania nowotworów • wyjaśnia, dlaczego wczesne wykrycie zmian nowotworowych jest ważnym elementem walki z nowotworem • klasyfikuje czynniki kancerogenne • definiuje pojęcia <i>karcinogeneza</i>, <i>onkogeny</i> • nazywa etapy powstawania nowotworu • wskazuje cechy komórek nowotworu • proponuje działania profilaktyczne zmniejszające ryzyko powstania nowotworu • uzasadnia, że palenie tytoniu ma negatywne skutki dla zdrowia człowieka 	<p>B</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>D</p>	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje nowotwory na łagodne i złośliwe • charakteryzuje grupy genów odpowiedzialnych za powstawanie nowotworów • wyjaśnia różnicę między mutagenami a kancerogenami • omawia etapy powstawania nowotworu • porównuje nowotwory łagodne z nowotworami złośliwymi • omawia metody leczenia nowotworów 	<p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p>
--	----------------------------	--	---	---	---	---

				D		
	Uzależnienia	<ul style="list-style-type: none"> • uzależnienia • mechanizmy przystosowawcze organizmu – rozwój tolerancji • uzależnienie fizyczne • uzależnienie psychiczne • wpływ kofeiny na zdrowie człowieka • alkoholizm • narkomania • lekomania • leczenie uzależnień 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>uzależnienie, zespół abstynencyjny, substancja psychoaktywna, alkoholizm, narkomania, lekomania</i> • wyjaśnia, w jakiej sytuacji stwierdza się uzależnienie • dowodzi negatywnego wpływu alkoholu i palenia tytoniu na zdrowie człowieka • podaje przykłady substancji psychoaktywnych • wyjaśnia, czym są uzależnienia fizyczne i psychiczne • wymienia czynniki sprzyjające rozwojowi uzależnienia od alkoholu • wyjaśnia, na czym polega profilaktyka uzależnień 	<p>A</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • określa znaczenie pojawienia się tolerancji na daną substancję w powstawaniu uzależnień • uzasadnia negatywny wpływ kofeiny i dopalaczy na zdrowie człowieka • określa skutki spożywania alkoholu i palenia tytoniu na poszczególne narządy • uzasadnia konieczność zdrowego trybu życia u kobiet będących w ciąży • omawia sposoby leczenia uzależnień • określa skutki uzależnień fizycznych i psychicznych • analizuje fazy uzależnienia od substancji psychoaktywnej • przewiduje skutki uzależnienia od leków dla zdrowia człowieka 	<p>B</p> <p>D</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>D</p>

PRZEDMIOTOWY SYSTEM OCENIANIA Z BIOLOGII ZAKRES ROZSZERZONY

Klasa III LO A

mgr Ewelina Czub-Kapel

V. Zasady ogólne

Przedmiotowy System Oceniania jest zgodny z Wewnątrzszkolnym Systemem Oceniania (WSO), który stanowi załącznik do Statutu Szkoły.

7. Cele przedmiotowego systemu oceniania.

Ocenianie wewnętrzne osiągnięć edukacyjnych ucznia polega na:

- rozpoznawaniu przez nauczycieli poziomu postępów w opanowaniu przez ucznia wiadomości i umiejętności w stosunku do wymagań edukacyjnych wynikających z programu nauczania oraz formułowaniu oceny,
- poinformowaniu ucznia o poziomie jego osiągnięć i postępach w tym zakresie,
- pomocy uczniom w samodzielnym planowaniu swojego rozwoju,
- motywowaniu ucznia do dalszej pracy,
- dostarczaniu rodzicom (opiekunom prawnym) i nauczycielom informacji o postępach, trudnościach i specjalnych uzdolnieniach ucznia,
- wykorzystanie osiągnięć uczniów do planowania pracy dydaktycznej nauczyciela.

8. Metody i narzędzia oraz szczegółowe zasady sprawdzania i oceniania osiągnięć uczniów:

2.1 Ocenianiu podlegają:

- a) wiadomości – uczeń wie i rozumie;
- b) umiejętności – uczeń potrafi;
- c) postawy – zaangażowanie w procesie nauczania, zainteresowanie przedmiotem.

Wyodrębnia się następujące poziomy wymagań edukacyjnych:

WIADOMOŚCI	Poziom I Kategoria A	ZAPAMIĘTYWANIE – uczeń definiuje, wylicza, wymienia, zna
	Poziom I Kategoria B	ZROZUMIENIE – uczeń rozumie, rozróżnia, streszcza, wyjaśnia, ilustruje
UMIEJĘTNOŚCI	Poziom II Kategoria C	ZASTOSOWANIE INFORMACJI W SYTUACJACH TYPOWYCH – uczeń reaguje, stosuje, informuje, odpowiada
	Poziom II Kategoria D	ZASTOSOWANIE INFORMACJI W SYTUACJACH PROBLEMOWYCH – proponuje, planuje, ocenia, przekonuje, argumentuje

2.2 Narzędzia kontroli:

- Sprawdziany lub testy – przeprowadzane po zakończeniu każdego działu lub kilku działów, zapowiadane z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem, sprawdzane przez nauczyciela w ciągu 2 tygodni, zadania z prac pisemnych są omawiane na lekcji.
- Kartkówki - obejmujące trzy jednostki lekcyjne poprzedzone wcześniejszą zapowiedzią oraz kartkówki obejmujące jedną jednostkę lekcyjną, które nie muszą być poprzedzone wcześniejszą zapowiedzią.

- Odpowiedzi ustne- dotyczące materiału z trzech ostatnich lekcji.
- Zaangażowanie ucznia, umiejętność formułowania dłuższych wypowiedzi, ćwiczenia dodatkowe, korzystanie z różnych źródeł informacji.
- Prace domowe – obowiązkowe i dodatkowe.
- Formy pracy twórczej w domu – prace dodatkowe, schematy, plansze, referaty przygotowane w domu i wygłaszane na lekcji lub sprawdzane przez nauczyciela,
- Udział w konkursach i olimpiadach przedmiotowych.
- Postawy ucznia w procesie edukacyjnym.

2.3 Zasady oceniania:

- Sprawdziany są zapowiadane, z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem i poprzedzone są powtórzeniem, podany jest zakres sprawdzanych umiejętności i wiadomości.
- Kartkówki nie muszą być zapowiadane i nie mogą być poprawiane.
- Uczeń nieobecny na sprawdzianie musi go napisać w terminie uzgodnionym z nauczycielem, nie później jednak niż w dwóch tygodni.
- Sprawdzian napisany na ocenę niedostateczną uczeń ma obowiązek lub dopuszczającą może poprawić w ciągu dwóch tygodni od dnia podania informacji o ocenach.
- Uczeń ma prawo 1 raz w okresie zgłosić nieprzygotowanie do lekcji. Nieprzygotowanie zgłasza się na początku lekcji.
- Po wykorzystaniu limitu określonego w poprzednim podpunkcie uczeń otrzymuje za każde nieprzygotowanie do lekcji ocenę niedostateczną.

2.4 Ustalanie ocen:

Oceny bieżące ustala się według następującej skali:

6 – celujący – cel,
 5 – bardzo dobry – bdb,
 4 – dobry – db,
 3 – dostateczny – dst,
 2 – dopuszczający – dop,
 1 – niedostateczny – ndst.

Dopuszcza się używanie przy ocenach znaków „+” (plus) i „-”, (minus) za wyjątkiem oceny celującej i niedostatecznej.

2.5 Punktacja dotycząca prac pisemnych:

bdb – 100% - 90%
 db – 89% - 70%
 dst – 69% - 50%
 dop – 49% - 30%
 ndst - \leq 29%

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który rozwiąże prawidłowo zadania z zakresu materiału określonego w programie nauczania przedmiotu w danej klasie jak również poda poprawne odpowiedzi na dodatkowe zadania o tematyce wykraczającej poza program nauczania chemii w danej klasie.

2.6 Zasady wystawiania oceny śródrocznej i rocznej:

- Ocenianie śródroczne i roczne powinno być dokonane na podstawie przynajmniej 3 ocen cząstkowych, przy czym największą wagę mają oceny ze sprawdzianów, a w dalszej kolejności oceny z odpowiedzi ustnej, kartkówki i pozostałych form aktywności.
- Oceny uczniów uczestniczących w konkursach i olimpiadach, którzy przejdą pozytywnie etap 1, są o stopień wyższe.

2.7 Sposoby informowania uczniów:

- Na pierwszej godzinie lekcyjnej nauczyciel zapoznaje uczniów z systemem oceniania oraz metodami sprawdzania osiągnięć edukacyjnych (uczniowie potwierdzają poinformowanie podpisem na liście uczniów klasy).
- Uczniowie mają możliwość sprawdzenia wymagań, które są wywieszone w pracowni biologicznej – sala 48.
- Oceny są jawne (dla danego ucznia i jego rodziców/opiekunów prawnych).
- Sprawdziany są przechowywane w szkole do końca danego roku szkolnego.

2.8 Sposoby informowania rodziców (prawnych opiekunów):

- O ocenach cząstkowych i klasyfikacyjnych informuje się rodziców na zebraniach lub w czasie indywidualnych spotkań.
- Rodzice mają wgląd do dziennika elektronicznego, gdzie mogą sprawdzić bieżące oceny swojego dziecka.
- Informacja o grożącej ocenie niedostatecznej klasyfikacyjnej jest przekazywana rodzicom zgodnie z procedurą.

2.9 Sposoby korygowania niepowodzeń szkolnych i podnoszenia osiągnięć uczniów:

- Uczeń może systematycznie, na bieżąco poprawić ocenę.
- W wyjątkowych przypadkach poprawienie może odbywać się za zgoda nauczyciela bezpośrednio przed wystawieniem oceny semestralnej lub rocznej.
- W wyjątkowych przypadkach losowych uczeń może być zwolniony ze sprawdzianu, kartkówki lub odpowiedzi ustnej.
- Uczniowie mogą uzupełniać braki z przedmiotu w ramach konsultacji z nauczycielem.
- Obowiązkiem każdego ucznia jest prowadzenie zeszytu przedmiotowego.

9. Zasady obniżenia wymagań edukacyjnych:

Uczniowie posiadający opinię poradni psychologiczno-pedagogicznej o specyficznych trudnościach w uczeniu się oraz uczniowie posiadający orzeczenie o potrzebie nauczania indywidualnego są oceniani z uwzględnieniem zaleceń poradni. Nauczyciel dostosowuje wymagania edukacyjne do indywidualnych potrzeb psychofizycznych i edukacyjnych ucznia posiadającego opinię poradni psychologiczno-pedagogicznej o specyficznych trudnościach w uczeniu się. W stosunku do wszystkich uczniów posiadających dysfunkcje zastosowane zostaną zasady wzmacniania poczucia własnej wartości, bezpieczeństwa, motywacji do pracy i doceniania małych sukcesów.

VI. Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskanie poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych

Lp.	Temat	Materiał nauczania	Wymagania podstawowe			Kategoria celów	Wymagania ponadpodstawowe		Kategoria celów
			Ocena niedostateczna - uczeń nie opanował nawet połowy wymagań podstawowych (najbardziej elementarnych)	Ocena dopuszczająca – uczeń opanował większą część wymagań podstawowych	Ocena dostateczna – uczeń opanował wymagania podstawowe		Ocena dobra- uczeń opanował wymagania podstawowe i większą część wymagań ponadpodstawowych	Ocena bardzo dobra - uczeń opanował pełne wymagania podstawowe i ponadpodstawowe	
I. MECHANIZMY DZIEDZICZENIA									
1.	Budowa i rola kwasów nukleinowych	<ul style="list-style-type: none"> • budowa DNA • kształt cząsteczki DNA • rola DNA • budowa RNA • rodzaje i funkcje RNA 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę nukleotydu DNA i RNA • określa rolę DNA jako nośnika informacji genetycznej • wymienia rodzaje RNA • określa rolę podstawowych rodzajów RNA • charakteryzuje budowę przestrzenną DNA • wyjaśnia pojęcie <i>podwójna helisa</i> • charakteryzuje sposób łączenia się nukleotydów w pojedynczym łańcuchu DNA 	B	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega różna orientacja łańcuchów polinukleotydowych DNA • rozpoznaje poszczególne wiązania w cząsteczce DNA 	C			
				A	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega reguła Chargaffa • porównuje budowę i funkcje DNA z budową i funkcjami RNA 	B			
				A	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zasadę tworzenia nazw nukleotydów 				

	<ul style="list-style-type: none"> • miejsce występowania DNA i RNA w komórce • RNA jako materiał genetyczny 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, z czego wynika komplementarność zasad • uzupełnia schemat jednego łańcucha polinukleotydowego DNA o łańcuch komplementarny • charakteryzuje budowę chemiczną i przestrzenną RNA • określa lokalizację RNA w komórkach prokariotycznej i eukariotycznej 	<p>A</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • planuje doświadczenie, którego celem jest wykazanie roli DNA jako nośnika informacji genetycznej • rozróżnia DNA od RNA z wykorzystaniem reguły Chargaffa 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>C</p>
--	--	---	---	--	--

2.	Replikacja DNA	<ul style="list-style-type: none"> • replikacja DNA • modele replikacji DNA – semikonserwatywny charakter replikacji DNA • przebieg replikacji DNA • replikacja końców cząsteczki DNA – mechanizm działania telomerazy • regulacja replikacji DNA 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>replikacja DNA</i> • wyjaśnia znaczenie replikacji DNA • wymienia etapy replikacji DNA • uzasadnia konieczność zachodzenia replikacji przed podziałem komórki • wyjaśnia pojęcia: <i>widelki replikacyjne, oczko replikacyjne</i> • omawia przebieg replikacji • wyjaśnia, na czym polega semikonserwatywny charakter replikacji DNA • określa rolę polimerazy DNA podczas replikacji • porównuje przebieg replikacji w komórkach prokariotycznych i eukariotycznych 	<p>A</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>D</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje poszczególne etapy replikacji • wyjaśnia, skąd pochodzi energia potrzebna do syntezy nowego łańcucha DNA • wykazuje różnice w syntezie obu nowych łańcuchów DNA • wyjaśnia rolę sekwencji telomerowych • określa rolę poszczególnych enzymów w replikacji DNA • rozróżnia poszczególne modele replikacji • planuje doświadczenie mające na celu wykazanie, że replikacja DNA jest semikonserwatywna • wykazuje naprawczą rolę polimerazy DNA w replikacji • omawia mechanizmy regulacji replikacji DNA 	<p>B</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>B</p>
3.	Geny i genomy	<ul style="list-style-type: none"> • struktura genu 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>gen, genom, pozagenowy DNA, chromosom, chromatyna, nukleosom</i> 	<p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • określa informacje zawarte w genie 	<p>B</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • genom – kompletna informacja genetyczna • genom komórki prokariotycznej • genom komórki eukariotycznej • struktura chromatyny • upakowanie DNA w jądrze komórkowym • genom wirusa 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia eksony i introny • określa lokalizację DNA w komórkach prokariotycznej i eukariotycznej • omawia budowę genu • rozróżnia geny ciągłe i nieciągłe • wymienia rodzaje sekwencji wchodzących w skład genomu • wyjaśnia pojęcia: <i>sekwencje powtarzalne</i>, <i>pseudogeny</i> • omawia skład chemiczny chromatyny • przedstawia budowę chromosomu 	<p>B</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje genom wirusa • porównuje strukturę genomów prokariotycznego i eukariotycznego • wymienia i charakteryzuje etapy upakowania DNA w jądrze komórkowym • porównuje heterochromatynę z euchromatyną • różnicuje genom wirusowy ze względu na wybrane kryteria • omawia genom mitochondrialny człowieka 	<p>B</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p>
4.	Związek między genem a cechą	<ul style="list-style-type: none"> • kod genetyczny • ekspresja genu – odczytywanie informacji genetycznej • transkrypcja – proces syntezy RNA • odwrotna transkrypcja 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>kod genetyczny</i>, <i>ekspresja genu</i>, <i>translacja</i>, <i>transkrypcja</i> • wymienia i charakteryzuje cechy kodu genetycznego • ilustruje schematycznie etapy odczytywania informacji genetycznej • nazywa etapy translacji 	<p>A</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia przebieg odwrotnej transkrypcji wirusowego RNA • zapisuje sekwencję aminokwasów łańcucha peptydowego na podstawie sekwencji nukleotydów mRNA • porównuje ekspresję genów w komórkach prokariotycznych i eukariotycznych 	<p>B</p> <p>C</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • modyfikacje potranskrypcyjne RNA w komórkach eukariotycznych • translacja – synteza białka • modyfikacje potranslacyjne białek 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia przebieg transkrypcji i translacji • analizuje tabelę kodu genetycznego • wyjaśnia zasadę kodowania informacji genetycznej organizmu przez kolejne trójki nukleotydów w DNA i mRNA • określa rolę polimerazy RNA w procesie transkrypcji • określa rolę aminoacylo-tRNA i rybosomów w translacji 	<p>B</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • określa rolę i sposoby modyfikacji potranskrypcyjnej RNA • określa rolę i sposoby modyfikacji potranslacyjnej białek • wymienia przykłady wirusów, u których występuje odwrotna transkrypcja • wyjaśnia, w jaki sposób dochodzi do tworzenia się polirybosomów • wyjaśnia biologiczne znaczenie polirybosomów • porównuje przebieg ekspresji genów w jądrze i organellach komórki eukariotycznej 	<p>C</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p>
5.	Regulacja ekspresji genów	<ul style="list-style-type: none"> • regulacja ekspresji genów w komórce prokariotycznej • model operonu (operon laktozowy i operon tryptofanowy) 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>operon</i> • wskazuje na schemacie sekwencje regulatorowe operonu oraz geny struktury • wymienia poziomy kontroli ekspresji genów w komórce eukariotycznej • wyjaśnia, na czym polega regulacja ekspresji genów w komórce prokariotycznej na podstawie modelu operonu laktozowego i tryptofanowego 	<p>A</p> <p>A</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia regulację negatywną od pozytywnej w przypadku działania operonu laktozowego • porównuje sposób regulacji ekspresji genów struktury operonu laktozowego i operonu tryptofanowego • wyjaśnia, na czym polega alternatywne składanie RNA 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • regulacja ekspresji genów w komórce eukariotycznej • regulacja dostępu do genów • regulacja inicjacji transkrypcji • regulacja ekspresji genów po etapie transkrypcji 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jakie znaczenie w regulacji ekspresji genów operonu laktozowego mają: gen kodujący represor, operator, promotor • omawia regulację inicjacji transkrypcji w komórce eukariotycznej 	<p>C</p> <p>C</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje regulację ekspresji genów w komórkach prokariotycznej i eukariotycznej • wyjaśnia, na czym polega regulacja dostępu do genu w komórce eukariotycznej • wyjaśnia, w jaki sposób powstają różne formy białek podczas ekspresji jednego genu • omawia rolę niekodującego RNA w regulacji ekspresji genów w komórce eukariotycznej • wyjaśnia, w jaki sposób regulacja ekspresji genów u organizmów wielokomórkowych powoduje zróżnicowanie komórek na poszczególne typy 	<p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p>
6.	<p>Dziedziczenie cech.</p> <p>I prawo Mendla</p>	<ul style="list-style-type: none"> • badania Gregora Mendla 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>allel</i>, <i>genotyp</i>, <i>fenotyp</i>, <i>homozygota</i>, <i>heterozygota</i>, <i>allel dominujący</i>, <i>allel recesywny</i> 	A	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>linia czysta</i> • wyjaśnia, jakie znaczenie w doświadczeniach G. Mendla miało 	<p>A</p> <p>C</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • I prawo Mendla – prawo czystości gamet • przewidywanie wyniku krzyżówki genetycznej • krzyżówki testowe – krzyżówka jednogenowa • cechy człowieka dziedziczone zgodnie z I prawem Mendla 	<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje przebieg i wyniki doświadczeń G. Mendla za pomocą kwadratu Punnetta • podaje treść I prawa Mendla • omawia prace G. Mendla, na podstawie których sformułował on reguły dziedziczenia • wymienia przykłady cech człowieka dziedziczonych zgodnie z I prawem Mendla • wykonuje przykładowe krzyżówki jednogenowe 	<p>B</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>C</p>	<p>wyhodowanie przez niego osobników grochu zwyczajnego należących do linii czystych</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje wyniki krzyżówek jednogenowych na przykładzie grochu zwyczajnego • określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku dziedziczenia jednej cechy • określa sposób wykonania i znaczenie krzyżówki testowej jednogenowej 	<p>D</p> <p>C</p> <p>C</p>
7.	II prawo Mendla	<ul style="list-style-type: none"> • zasada niezależnej segregacji cech – II prawo Mendla • krzyżówka testowa dwugenowa • zasługi G. Mendla dla rozwoju genetyki 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje treść II prawa Mendla • wykonuje przykładowe krzyżówki dwugenowe 	<p>A</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje wyniki krzyżówek dwugenowych na przykładzie grochu zwyczajnego • określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku dziedziczenia dwóch cech niesprzężonych • określa sposób wykonania i znaczenie krzyżówki testowej dwugenowej • ocenia znaczenie badań G. Mendla dla rozwoju genetyki 	<p>C</p> <p>C</p>

						C
						D
8.	Chromosomowa teoria dziedziczenia	<ul style="list-style-type: none"> • badania Thomasa Morgana • główne założenia chromosomowej teorii dziedziczenia • geny sprzężone i geny niesprzężone • sporządzanie genowej mapy chromosomu 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>locus</i>, <i>geny sprzężone</i>, <i>crossing-over</i> • wymienia główne założenia chromosomowej teorii dziedziczenia • wyjaśnia, na czym polega zjawisko sprzężenia genów • wyjaśnia zależność między częstością zachodzenia <i>crossing-over</i> a odległością między dwoma genami w chromosomie • wyjaśnia, na czym polega mapowanie genów • wykonuje przykładowe krzyżówki dotyczące dziedziczenia genów sprzężonych 	A A C C C C	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza częstość zachodzenia <i>crossing-over</i> między dwoma genami sprzężonymi • określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku dziedziczenia dwóch cech sprzężonych • analizuje wyniki krzyżówek dotyczących dziedziczenia genów sprzężonych • oblicza odległość między genami • wykazuje różnice między genami niesprzężonymi a sprzężonymi 	C C D C D
9.	Determinacja płci. Cechy sprzężone z płcią	<ul style="list-style-type: none"> • chromosomy płci człowieka • mechanizm dziedziczenia płci u człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>kariotyp</i>, <i>chromosomy płci</i> • wskazuje podobieństwa i różnice między kariotypem kobiety a kariotypem mężczyzny 	A C	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jaką rolę w determinacji płci odgrywają gen SRY oraz hormony wytwarzane przez rozwijające się jądra • omawia mechanizm inaktywacji chromosomu X 	B

	<ul style="list-style-type: none"> • geny determinujące płeć u człowieka • chromatyna płciowa – nieaktywny chromosom X (ciałko Barra) • podstawowe typy determinacji płci u zwierząt • środowiskowy mechanizm determinowania płci • cechy sprzężone z płcią • cechy zależne od płci 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia sposób determinacji płci u człowieka • charakteryzuje kariotyp człowieka • określa płeć różnych osób na podstawie analizy ich kariotypu • wymienia przykłady cech sprzężonych z płcią • wymienia nazwy oraz objawy chorób uwarunkowanych mutacjami genów sprzężonych z płcią • wykonuje krzyżówki dotyczące dziedziczenia cech sprzężonych z płcią • określa prawdopodobieństwo wystąpienia choroby sprzężonej z płcią • wyjaśnia przyczyny oraz podaje ogólne objawy hemofilii i daltonizmu • rozróżnia cechy sprzężone z płcią i cechy związane z płcią 	<p>B</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje dwa podstawowe typy genetycznej determinacji płci i podaje przykłady organizmów, u których one występują • wyjaśnia powody, dla których daltonizm i hemofilia występują niemal wyłącznie u mężczyzn • wyjaśnia, jakie znaczenie ma proces inaktywacji jednego z chromosomów X w większości komórek organizmu kobiety • omawia przykłady środowiskowego mechanizmu determinowania płci • planuje doświadczenie mające na celu wykazanie związku dziedziczenia koloru oczu muszki owocowej z dziedziczeniem płci 	<p>B</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>D</p>
--	---	--	---	---	---

				B		
10.	Inne sposoby dziedziczenia cech	<ul style="list-style-type: none"> • dominacja zupełna i dominacja niezupełna • kodominacja • geny kumulatywne • geny dopełniające się (komplementarne) • geny epistatyczne i geny hipostatyczne • plejotropia 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie pojęcia <i>allele wielokrotne</i> na przykładzie dziedziczenia grup krwi u człowieka • wykonuje krzyżówki dotyczące dziedziczenia grup krwi i czynnika Rh • określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonego fenotypu u potomstwa w przypadku dziedziczenia alleli wielokrotnych • wyjaśnia pojęcia: <i>dominacja niezupełna, kodominacja, geny kumulatywne, geny plejotropowe</i> • charakteryzuje relacje między allelami jednego genu oparte na dominacji niezupełnej i kodominacji • określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku kodominacji • podaje przykład cechy uwarunkowanej obecnością genów kumulatywnych 	<p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>geny komplementarne, geny dopełniające się, geny epistatyczne, geny hipostatyczne</i> • wyjaśnia, z jakiego powodu geny determinujące barwę kwiatów groszku pachnącego zostały nazwane genami komplementarnymi • określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku dziedziczenia genów dopełniających się • wyjaśnia, na czym polega działanie genów epistatycznych i hipostatycznych w wypadku dziedziczenia barwy sierści u gryzoni • wyjaśnia, co to znaczy, że choroba genetyczna jest uwarunkowana przez gen plejotropowy • określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w przypadku dziedziczenia genów epistatycznych 	<p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p>

						C
11.	Zmienność organizmów	<ul style="list-style-type: none"> • zmienność środowiskowa • znaczenie zmienności środowiskowej • zmienność genetyczna • zmienność ciągła i zmienność nieciągła 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>zmienność genetyczna</i>, <i>zmienność środowiskowa</i> • wymienia rodzaje zmienności i wskazuje zależności między nimi • wymienia przykłady potwierdzające występowanie zmienności środowiskowej • wyjaśnia pojęcia: <i>zmienność ciągła</i>, <i>zmienność nieciągła</i> • wymienia przykłady zmienności ciągłej i nieciągłej • omawia przyczyny zmienności genetycznej • określa znaczenie zmienności genetycznej i środowiskowej • porównuje zmienność genetyczną ze zmiennością środowiskową 	<p>A</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób niezależna segregacja chromosomów, <i>crossing-over</i> oraz losowe łączenie się gamet wpływają na zmienność osobniczą • wymienia cechy mutacji, które stanowią jedno z głównych źródeł zmienności genetycznej • porównuje zmienność genetyczną rekombinacyjną ze zmiennością mutacyjną • określa fenotypy zależne od genotypu oraz od wpływu środowiska • wyjaśnia znaczenie pojęcia <i>transpozony</i> i określa znaczenie transpozonów w rozwoju zmienności osobniczej • wyjaśnia znaczenie pojęcia <i>norma reakcji genotypu</i> • wyjaśnia przyczyny zmienności obserwowanej w wypadku organizmów o identycznych genotypach 	<p>B</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p>

						B
						B
12.	Zmiany w informacji genetycznej	<ul style="list-style-type: none"> • mutacje somatyczne i generatywne • mutacje spontaniczne i indukowane • rodzaje czynników mutagennych • mutacje genowe • mutacje chromosomowe (strukturalne i liczbowe) • skutki mutacji • transformacja nowotworowa komórki jako efekt mutacji 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>mutacja, mutacja genowa, mutacja chromosomowa strukturalna, mutacja chromosomowa liczbowa, czynnik mutagenny</i> • wymienia przykłady fizycznych, chemicznych i biologicznych czynników mutagennych • wymienia przykłady mutacji genowych i mutacji chromosomowych • wymienia pozytywne i negatywne skutki mutacji • wyjaśnia pojęcia: <i>mutacja somatyczna, mutacja generatywna, mutacja spontaniczna, mutacja indukowana</i> • klasyfikuje mutacje według różnych kryteriów • określa ryzyko przekazania mutacji potomstwu • wskazuje przyczyny mutacji spontanicznych i mutacji indukowanych • uzasadnia konieczność ograniczenia w codziennym życiu stosowania substancji mutagennych 	<p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>mutacje letalne, mutacje subletalne, mutacje neutralne, mutacje korzystne, protoonkogeny, onkogeny, geny supresorowe</i> • wyjaśnia charakter zmian zachodzących w DNA typowych dla różnych mutacji • określa skutki mutacji genowych dla kodowanego przez dany gen łańcucha polipeptydowego • omawia przyczyny powstawania mutacji chromosomowych liczbowych • rozpoznaje na schematach różne rodzaje mutacji chromosomowych • wskazuje na zależności między występowaniem mutacji a transformacją nowotworową komórki • przewiduje i ilustruje zmiany kariotypu dowolnego organizmu powstałe w wyniku mutacji chromosomowych liczbowych • wyjaśnia znaczenie mutacji w przebiegu ewolucji • wskazuje różnicę między kariotypami organizmu aneuploidalnego i organizmu poliploidalnego • wymienia przykłady protoonkogenów i genów supresorowych oraz chorób 	<p>A</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>C</p>

				C B D	nowotworowych związanych z ich mutacjami	D B B A
13.	Choroby jednogenowe	<ul style="list-style-type: none"> • rodzaje chorób genetycznych jednogenowych • choroby dziedziczne autosomalnie recesywnie • choroby dziedziczne autosomalnie dominująco 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady chorób genetycznych uwarunkowanych obecnością w autosomach zmutowanych alleli dominujących i recesywnych • wyjaśnia pojęcie <i>choroby bloku metabolicznego</i> • wyjaśnia, na czym polegają choroby bloku metabolicznego • wymienia przykłady chorób bloku metabolicznego 	A A	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia przyczyny oraz podaje ogólne objawy albinizmu, alkaptonurii, choroby Parkinsona, dystrofii mięśniowej Duchenne'a, krzywicy odpornej na witaminę D • wymienia przykłady stosowanych obecnie metod leczenia wybranych chorób genetycznych i ocenia ich skuteczność • wymienia przykłady chorób człowieka wynikających z mutacji DNA mitochondrialnego 	B D

		<ul style="list-style-type: none"> • choroby dziedziczne recesywnie w sprzężeniu z płcią • choroby dziedziczne dominująco w sprzężeniu z płcią • choroby związane z dziedziczeniem pozajądrowym • analiza rodowodów 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje choroby bloku metabolicznego, których leczenie polega na stosowaniu odpowiedniej diety eliminacyjnej • klasyfikuje choroby genetyczne w zależności od sposobu ich dziedziczenia • wyjaśnia przyczyny oraz podaje ogólne objawy mukowiscydozy, fenylketonurii, choroby Huntingtona, anemii sierpowatej • rozpoznaje na rycinie prawidłowe oraz sierpowate erythrocyty krwi 	<p>B</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ustala typy dziedziczenia chorób genetycznych na podstawie analizy rodowodów • porównuje strukturę i właściwości hemoglobiny prawidłowej oraz hemoglobiny sierpowatej • charakteryzuje choroby człowieka wynikające z mutacji DNA mitochondrialnego • uzasadnia znaczenie analizy rodowodów jako metody diagnozowania chorób genetycznych 	<p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>D</p>
14.	Choroby chromosomalne i wieloczynnikowe	<ul style="list-style-type: none"> • choroby spowodowane mutacjami strukturalnymi 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady oraz objawy chorób genetycznych człowieka wynikających z nieprawidłowej struktury chromosomów • wymienia przykłady chorób genetycznych człowieka wynikających ze zmiany liczby 	A	<ul style="list-style-type: none"> • omawia choroby spowodowane mutacjami strukturalnymi na przykładzie przewlekłej białaczki szpikowej 	B

		<ul style="list-style-type: none"> choroby spowodowane mutacjami liczbowymi choroby wieloczynnikowe 	<p>autosomów i chromosomów płci</p> <ul style="list-style-type: none"> określa rodzaj zmian kariotypu u chorych z zespołem Downa, zespołem Klinefeltera i zespołem Turnera wymienia objawy zespołu Downa, zespołu Klinefeltera i zespołu Turnera wyjaśnia zależność między wiekiem rodziców a prawdopodobieństwem urodzenia się dziecka z zespołem Downa 	<p>A</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> określa rodzaj zmian kariotypu u chorych z zespołem Edwardsa i zespołem Patau wymienia objawy zespołu Edwardsa i zespołu Patau analizuje fotografie kariotypów człowieka omawia choroby wieloczynnikowe 	<p>B</p> <p>A</p> <p>D</p> <p>B</p>
II. BIOTECHNOLOGIA MOLEKULARNA						
1.	Biotechnologia. Podstawowe techniki inżynierii genetycznej	<ul style="list-style-type: none"> biotechnologia klasyczna i molekularna enzymy stosowane w biotechnologii molekularnej techniki inżynierii genetycznej badanie i izolowanie genu 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: <i>biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna, elektroforeza DNA, PCR, klonowanie DNA, transformacja genetyczna, sonda molekularna, wektor, sekwencjonowanie DNA, hybrydyzacja DNA</i> wymienia dziedziny życia, w których można zastosować biotechnologię molekularną wymienia enzymy stosowane w biotechnologii molekularnej oraz techniki inżynierii genetycznej wymienia etapy modyfikacji genomu wyjaśnia, czym zajmuje się inżynieria genetyczna 	<p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> porównuje biotechnologię klasyczną z biotechnologią molekularną charakteryzuje enzymy stosowane w biotechnologii molekularnej omawia poszczególne etapy analizy restrykcyjnej DNA, przebiegu PCR, klonowania DNA określa cel tworzenia bibliotek genomowych i bibliotek cDNA charakteryzuje wektory stosowane do transformacji genetycznej 	<p>C</p> <p>B</p> <p>B</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • wprowadzenie genu do genomu innego organizmu • biblioteki genomowe i cDNA 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia wykorzystanie enzymów restrykcyjnych, ligaz i polimeraz DNA • wyjaśnia, na czym polegają: hybrydyzacja DNA z wykorzystaniem sondy molekularnej, analiza restrykcyjna, elektroforeza DNA, PCR, sekwencjonowanie DNA, klonowanie DNA, transformacja genetyczna • wymienia po jednym przykładzie praktycznego wykorzystania technik inżynierii genetycznej • wymienia sposoby wprowadzenia obcego genu do komórki 	<p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, jakie produkty powstaną na skutek cięcia DNA przez enzymy restrykcyjne • określa wady i zalety łańcuchowej reakcji polimerazy • omawia metody pośredniego i bezpośredniego wprowadzenia DNA do komórek roślin i zwierząt • analizuje przebieg klonowania DNA na przykładzie genu myszy • omawia etapy tworzenia bibliotek genomowych i bibliotek cDNA 	<p>B</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>B</p>
--	--	--	--	---	--

				A		
2.	Organizmy zmodyfikowane genetycznie	<ul style="list-style-type: none"> • GMO • mikroorganizmy zmodyfikowane genetycznie • rośliny zmodyfikowane genetycznie • zwierzęta zmodyfikowane genetycznie • produkty GMO 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>organizm zmodyfikowany genetycznie</i>, <i>organizm transgeniczny</i>, <i>produkt GMO</i> • wskazuje podobieństwa i różnice między organizmami zmodyfikowanymi genetycznie i organizmami transgenicznymi • wymienia metody otrzymywania organizmów zmodyfikowanych genetycznie • wymienia przykłady praktycznego wykorzystania GMO • podaje przykłady zmodyfikowanych genetycznie roślin i zwierząt • omawia perspektywy praktycznego wykorzystania GMO w rolnictwie, przemyśle, medycynie i nauce • omawia sposób oznakowania produktów GMO • wskazuje na zagrożenia ze strony GMO 	<p>A</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje metody otrzymywania transgenicznych bakterii i roślin • omawia etapy modyfikacji komórek zarodkowych zwierząt • wymienia przykłady produktów GMO • podaje przykłady badań stosowanych w wypadku GMO • omawia wybrane modyfikacje genetyczne mikroorganizmów, roślin i zwierząt • wyjaśnia, w jaki sposób kontroluje się mikroorganizmy zmodyfikowane genetycznie uwolnione do środowiska • charakteryzuje sposoby zapobiegania zagrożeniom ze strony GMO • analizuje argumenty przemawiające za genetyczną modyfikacją organizmów oraz przeciw niej • omawia regulacje prawne dotyczące GMO w Unii Europejskiej 	<p>B</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p>

				B		D
				B		B
3.	Klonowanie – korzyści i zagrożenia	<ul style="list-style-type: none"> • naturalne klony • klonowanie mikroorganizmów i komórek • klonowanie roślin • klonowanie zwierząt • metody klonowania zwierząt • obawy etyczne dotyczące klonowania zwierząt • klonowanie człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>klon</i>, <i>klonowanie</i> • wymienia przykłady organizmów będących naturalnymi klonami • określa cele klonowania mikroorganizmów, komórek, roślin i zwierząt • wyjaśnia, w jaki sposób otrzymuje się klony mikroorganizmów, komórek, roślin i zwierząt • wymienia sposoby wykorzystania klonów mikroorganizmów, komórek, roślin i zwierząt w różnych dziedzinach życia człowieka • wskazuje na obawy etyczne dotyczące klonowania zwierząt • uzasadnia swoje stanowisko w sprawie klonowania człowieka 	<p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>D</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia rodzaje rozmnażania bezpłciowego jako przykłady naturalnego klonowania • omawia sposoby klonowania roślin i zwierząt • formułuje argumenty przemawiające za klonowaniem zwierząt i przeciw niemu • porównuje klonowanie terapeutyczne i klonowanie reprodukcyjne • analizuje kolejne etapy klonowania zwierząt metodą transplantacji jąder i rozdzielania komórek zarodka • planuje doświadczenie, którego celem jest udowodnienie, że jądro zróżnicowanej komórki może pokierować rozwojem organizmu • wymienia przykłady osiągnięć w klonowaniu zwierząt 	<p>B</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>D</p>

						A
4.	Biotechnologia molekularna w medycynie	<ul style="list-style-type: none"> • mapa genetyczna człowieka • profilaktyka chorób – nowoczesne szczepionki • diagnostyka molekularna • techniki stosowane w diagnostyce molekularnej • biofarmaceutyki • terapia genowa • medycyna molekularna 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>diagnostyka molekularna, biofarmaceutyki, terapia genowa, komórki macierzyste</i> • wymienia korzyści wynikające z poznania genomu człowieka • wyjaśnia, czym się zajmuje diagnostyka molekularna • wymienia przykłady technik inżynierii genetycznej wykorzystywanych w diagnozowaniu chorób genetycznych • wymienia argumenty przemawiające za stosowaniem szczepionek wytwarzanych metodami inżynierii genetycznej • omawia wykorzystanie diagnostyki molekularnej w wykrywaniu chorób genetycznych, zakaźnych, nowotworowych i wieloczynnikowych • wymienia przykłady leków otrzymywanych metodami inżynierii genetycznej • wyjaśnia, na czym polega terapia genowa • omawia zastosowanie komórek macierzystych w leczeniu chorób człowieka • wyjaśnia, czym się zajmuje medycyna molekularna 	A	<ul style="list-style-type: none"> • omawia korzyści i zagrożenia wynikające z ustalenia sekwencji genomu człowieka • wyjaśnia, w jaki sposób otrzymuje się nowoczesne szczepionki • porównuje szczepionki rekombinowane ze szczepionkami DNA • charakteryzuje techniki inżynierii genetycznej wykorzystywane w diagnostyce molekularnej • omawia sposoby wytwarzania biofarmaceutyków • wyjaśnia pojęcie <i>przeciwciała monoklonalne</i> • podaje przykłady wykorzystania przeciwciał monoklonalnych w medycynie • wyjaśnia, w jaki sposób biotechnologia może się przyczynić do postępu w transplantologii • omawia korzyści i zagrożenia wynikające z terapii genowej • omawia wykorzystanie mikromacierzy w diagnostyce molekularnej • określa znaczenie wykorzystania komórek macierzystych w leczeniu chorób • planuje doświadczenie mające na celu udowodnienie, że zróżnicowane komórki macierzyste można przekształcić w komórki macierzyste 	B
				A		C
				B		C
				A		B
				A		B
				B		A
				B		A

				A		C
				C		B
				B		B
				C		B
				C		D
5.	Inne zastosowania biotechnologii molekularnej	<ul style="list-style-type: none"> • biotechnologia molekularna w medycynie sądowej (profil genetyczny, ustalanie ojcostwa) • biotechnologia molekularna w badaniach ewolucyjnych i systematyce organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>profil genetyczny</i> • wymienia przykłady praktycznego zastosowania badań nad DNA w medycynie sądowej, ewolucjonizmie i systematyce • przedstawia sposoby zastosowania metod genetycznych w medycynie sądowej, ewolucjonizmie i systematyce • wyjaśnia sposób wykorzystania analizy DNA do określenia pokrewieństwa (np. ustalania lub wykluczania ojcostwa) 	A A B	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>sekwencje mikrosatelitarne</i> • uzasadnia znaczenie analizy sekwencji DNA w badaniach ewolucyjnych i systematyce i taksonomicznych • analizuje kolejne etapy ustalania profilu genetycznego • omawia wykorzystanie DNA mitochondrialnego w badaniach ewolucyjnych • wyjaśnia pojęcie <i>filogenetyka molekularna</i> • analizuje drzewo filogenetyczne 	A D D

		(filogenetyka molekularna)		C	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia sposoby wykorzystania informacji zawartych w DNA 	B A D B
III. EKOLOGIA						
1.	Czym zajmuje się ekologia?	<ul style="list-style-type: none"> • różnice między ekologią a ochroną środowiska i ochroną przyrody • zakres badań ekologicznych • nisza ekologiczna • siedlisko • klasyfikacja czynników środowiska (czynniki biotyczne i abiotyczne) • tolerancja ekologiczna organizmów • eurybionty i stenobionty 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>ekologia, ochrona środowiska, ochrona przyrody, siedlisko, nisza ekologiczna</i> • określa zakres badań ekologicznych • klasyfikuje czynniki środowiska na biotyczne i abiotyczne • wyjaśnia pojęcia: <i>zasoby środowiska, warunki środowiska</i>, podaje odpowiednie przykłady • wyjaśnia pojęcia: <i>nisza ekologiczna, gatunki wskaźnikowe</i> • wymienia przykłady praktycznego zastosowania gatunków wskaźnikowych • określa, czym się zajmują ekologia, ochrona środowiska i ochrona przyrody • określa niszę ekologiczną wybranych gatunków • wyjaśnia relacje między siedliskiem a niszą ekologiczną organizmu • omawia prawo minimum i prawo tolerancji ekologicznej • wyjaśnia, na czym polega zasada współdziałania czynników środowiska 	A A B A A A	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnicę między zasobami środowiska a warunkami środowiska • podaje przykłady ilustrujące prawo minimum, prawo tolerancji ekologicznej, zasadę współdziałania czynników • wymienia podobieństwa i różnice między prawem minimum a prawem tolerancji ekologicznej • uzasadnia, że istnieje związek między zakresem tolerancji organizmów a ich rozmieszczeniem na Ziemi • charakteryzuje zasady wyodrębniania form ekologicznych organizmów • wyjaśnia pojęcia: <i>eurybionty, stenobionty</i> • interpretuje wykres ilustrujący zakres tolerancji różnych gatunków wobec wybranego czynnika środowiska • wyjaśnia pojęcie <i>gatunek kosmopolityczny</i> 	C A C D

	<ul style="list-style-type: none"> • tolerancja ekologiczna a rozmieszczenie organizmów • gatunki wskaźnikowe • formy ekologiczne roślin 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego porosty wykorzystuje się do oceny stanu czystości powietrza 	<p>B</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje, że pojęcie niszy ekologicznej dotyczy zarówno osobnika, jak i gatunku • omawia zakres tolerancji ekologicznej organizmów wobec konkretnego czynnika środowiska • wskazuje różnice między gatunkami kosmopolitycznymi a wskaźnikowymi • charakteryzuje formy ekologiczne roślin wyodrębnione ze względu na wymagania dotyczące ilości wody • planuje doświadczenie mające na celu zbadanie zakresu tolerancji wybranego gatunku rośliny na działanie określonego czynnika środowiska 	<p>B</p> <p>A</p> <p>D</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>D</p>
--	---	--	---	---	--

						B
						D
2.	Ekologia populacji	<ul style="list-style-type: none"> • cechy populacji • liczebność i zagęszczenie populacji • czynniki wpływające na liczebność populacji • modele wzrostu populacji • struktura przestrzenna populacji • struktura wiekowa i płciowa populacji 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>populacja lokalna gatunku</i> • wymienia dwa podstawowe typy oddziaływania między osobnikami w populacji • wymienia cechy charakteryzujące populację • omawia znaczenie liczebności i zagęszczenia jako parametrów opisujących populację • wymienia czynniki wpływające na liczebność populacji • wyjaśnia pojęcia: <i>rozrodczość, śmiertelność, migracja, struktura wiekowa populacji, struktura płciowa populacji, zasięg przestrzenny, rozmieszczenie, emigracja, imigracja</i> • charakteryzuje podstawowe typy rozmieszczenia populacji i podaje przykłady gatunków, które reprezentują każdy z nich • przedstawia trzy podstawowe typy krzywej przeżywania oraz podaje przykłady gatunków, dla których są one charakterystyczne 	A A A B A	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>opór środowiska, tempo wzrostu populacji</i> • charakteryzuje oddziaływania między członkami populacji • omawia regułę Alleego i podaje przykłady jej działania • wymienia czynniki wpływające na przebieg krzywej przeżywania organizmów • analizuje piramidę obrazującą strukturę wiekową i strukturę płciową populacji • określa możliwości rozwoju danej populacji • przedstawia graficzny obraz wzrostu wykładniczego i wzrostu logistycznego populacji • wymienia zalety i wady życia w grupie • wskazuje różnice między rozrodczością fizjologiczną 	A B B A D

			<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje niezależne od zagęszczenia czynniki ograniczające liczebność populacji 	A	<ul style="list-style-type: none"> • a ekologiczną oraz śmiertelnością fizjologiczną a ekologiczną • porównuje strategie rozrodu typu r oraz typu K • charakteryzuje czynniki wpływające na liczebność populacji • porównuje podstawowe modele wzrostu populacji i podaje przykłady gatunków, które reprezentują każdy z nich 	C
				B	<ul style="list-style-type: none"> • omawia formy rozmieszczenia skupiskowego populacji • omawia trzy podstawowe okresy w życiu każdego osobnika 	A
				A		D
				B		C
						B
						C
						B

						B
3.	Oddziaływania antagonistyczne między organizmami	<ul style="list-style-type: none"> • typy oddziaływań między organizmami • konkurencja • roślinożerność • przystosowania roślinożerców do zjadania roślin • drapieżnictwo • zależność drapieżnik – ofiara • przystosowanie drapieżników do polowań • strategie obronne ofiar • pasożytnictwo • przystosowania do pasożytnictwa 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje oddziaływania międzygatunkowe na antagonistyczne i nieantagonistyczne • wymienia przykłady oddziaływań antagonistycznych • wymienia skutki konkurencji wewnątrzgatunkowej • wymienia przykłady oddziaływań międzygatunkowych ograniczających liczebność populacji • wymienia główne przyczyny i skutki konkurencji międzygatunkowej • charakteryzuje oddziaływania międzygatunkowe w relacjach: ofiara – drapieżnik, roślina – roślinożerca, żywiciel – pasożyt • charakteryzuje mechanizmy adaptacyjne: ofiar i drapieżników, roślin i roślinożerców, pasożytów i żywicieli • klasyfikuje pasożyty według wskazanych kryteriów 	<p>B</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega zasada konkurencyjnego wypierania • omawia skutki konkurencji blisko spokrewnionych gatunków na podstawie eksperymentu przeprowadzonego przez Georgija Gausego • wymienia konsekwencje zawężenia niszy ekologicznych konkurujących gatunków • analizuje cykliczne zmiany liczebności populacji zjadającego i populacji zjadanego • porównuje drapieżnictwo, roślinożerność i pasożytnictwo • planuje doświadczenie mające na celu wykazanie istnienia konkurencyjnego wypierania • charakteryzuje skutki konkurencji wewnątrzgatunkowej • określa skutki działania substancji allelopatycznych • wyjaśnia, jakie znaczenie dla funkcjonowania biocenozy mają pasożyty, drapieżniki oraz roślinożercy • przewiduje skutki masowych pojawów organizmów w środowisku • wyjaśnia znaczenie wektorów w rozprzestrzenianiu się pasożytów 	<p>C</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p>

				B		B B C D C
4.	Oddziaływania nieantagonistyczne między organizmami	<ul style="list-style-type: none"> • mutualizm (mutualizm obligatoryjny i mutualizm fakultatywny) • przystosowania organizmów mutualistycznych • komensalizm 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia nieantagonistyczne interakcje międzygatunkowe • wyjaśnia pojęcia: <i>mutualizm</i>, <i>komensalizm</i> • charakteryzuje mechanizmy adaptacyjne organizmów pozostających w związku mutualistycznym • wymienia przykłady zachowań mutualistycznych i komensalistycznych 	A A B	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje mutualizm obligatoryjny i mutualizm fakultatywny • omawia przykłady mutualizmu i komensalizmu 	C B

				A		
5.	Struktura ekosystemu	<ul style="list-style-type: none"> • rodzaje ekosystemów • struktura troficzna ekosystemu • struktura przestrzenna ekosystemu • rola biocenozy w kształtowaniu biotopu • przemiany ekosystemu – sukcesja ekologiczna 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>ekosystem, biocenoza, biotop, struktura troficzna ekosystemu, struktura przestrzenna ekosystemu, sukcesja ekologiczna</i> • wymienia biotyczne i abiotyczne elementy ekosystemu • wyjaśnia rolę, jaką w biocenozie odgrywają producenci, konsumenci i destruenci • klasyfikuje rodzaje ekosystemów • klasyfikuje elementy ekosystemu na biotyczne i abiotyczne • charakteryzuje strukturę przestrzenną i troficzną ekosystemu • wyjaśnia, na czym polega sukcesja • wyjaśnia, na czym polega eutrofizacja jezior 	<p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • określa kryteria podziału ekosystemów • charakteryzuje rodzaje ekosystemów • wyjaśnia, na czym polega rola biocenozy w kształtowaniu biotopu • wyjaśnia, od czego zależy struktura przestrzenna ekosystemu • charakteryzuje procesy glebotwórcze • omawia przebieg sukcesji pierwotnej i wtórnej • określa kryteria podziału sukcesji ekologicznej • omawia rolę organizmów w procesach glebotwórczych • charakteryzuje poziomy glebowe • omawia wpływ biocenozy na mikroklimat • omawia etapy eutrofizacji jezior 	<p>B</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>B</p>

6.	Przepływ energii i krążenie materii w ekosystemie	<ul style="list-style-type: none"> • typy łańcuchów troficznych • sieć troficzna ekosystemu • przepływ energii w ekosystemie • krążenie materii w ekosystemie • produktywność ekosystemów • porównanie produkcji pierwotnej różnych ekosystemów • równowaga w ekosystemach 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>łańcuch troficzny, poziom troficzny, sieć troficzna</i> • wskazuje zależności między poziomami troficznymi • wymienia czynniki, które mogą ograniczać produktywność ekosystemów • konstruuje łańcuchy troficzne i sieci troficzne • nazywa poziomy troficzne w łańcuchu troficznym i sieci troficznej • wyjaśnia zjawisko krążenia materii i przepływu energii w ekosystemie • porównuje produkcję pierwotną różnych ekosystemów • wyjaśnia, czym jest równowaga w ekosystemie 	<p>A</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyróżnia i porównuje dwa typy łańcuchów troficznych • wyjaśnia pojęcia: <i>produkcja pierwotna (brutto, netto), produkcja wtórna (brutto, netto)</i> • wyjaśnia, dlaczego ekosystem autotroficzny jest samowystarczalny • omawia przyczyny zaburzenia równowagi w ekosystemach • analizuje produkcję pierwotną i wtórną wybranego ekosystemu • rysuje i porównuje trzy typy piramid troficznych: piramidę energii, piramidę liczebności, piramidę biomasy • wyjaśnia, dlaczego lasy równikowe i rafy koralowe są ekosystemami o najwyższej produktywności 	<p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>C</p>
7.	Obieg węgla i azotu w przyrodzie	<ul style="list-style-type: none"> • obieg węgla • zakłócenie obiegu węgla • obieg azotu 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>cykle biogeochemiczne</i> • wyjaśnia, na czym polegają obieg węgla i obieg azotu w przyrodzie • wymienia źródła węgla w przyrodzie • wyjaśnia, jaki wpływ na obieg pierwiastków chemicznych 	<p>A</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia schematy obiegu węgla i obiegu azotu w przyrodzie • wyjaśnia, na czym polega nityfikacja, amonifikacja oraz denityfikacja • określa rolę organizmów w obiegu pierwiastków 	<p>B</p> <p>C</p>

			w przyrodzie ma działalność gospodarczą człowieka	A C	• omawia przebieg reakcji nityfikacji	B B
8.	Różnorodność biologiczna	<ul style="list-style-type: none"> • bioróżnorodność • trudności w mierzeniu różnorodności biologicznej • różnice w rozmieszczeniu gatunków na Ziemi • biomy (lądowe i wodne) 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>biom</i>, <i>różnorodność biologiczna</i> • omawia poziomy różnorodności biologicznej • wymienia główne biomy lądowe i podaje nazwy stref klimatycznych, w których się one znajdują • wymienia główne biomy wodne • omawia kryteria, na podstawie których wyróżniono biomy • charakteryzuje biomy lądowe oraz obszary gór wysokich, uwzględniając takie czynniki, jak: warunki klimatyczne, warunki glebowe, przeważająca roślinność oraz występujące tam zwierzęta • charakteryzuje warstwy lasu występujące w biomach leśnych • omawia strefowość biomów wodnych na przykładzie jeziora i oceanu • charakteryzuje biomy, uwzględniając takie czynniki, jak: warunki tlenowe, świetlne, głębokość, przeważająca roślinność oraz występujące tam zwierzęta 	A B A A B B	<ul style="list-style-type: none"> • omawia różnice w rozmieszczeniu gatunków na Ziemi • wyjaśnia pojęcie <i>ogniska różnorodności biologicznej</i> • określa warunki życia w porównywalnych strefach jeziora i morza lub oceanu • dowodzi trudności w określaniu różnorodności gatunkowej na Ziemi • ocenia stopień poznania różnorodności gatunkowej Ziemi • porównuje różnorodność gatunkową poszczególnych biomów 	B A B D D C

				B		
				B		
				B		
9.	Czynniki kształtujące różnorodność biologiczną	<ul style="list-style-type: none"> • czynniki geograficzne wpływające na bioróżnorodność • zmiany klimatu a różnorodność biologiczna • ukształtowanie powierzchni Ziemi a bioróżnorodność • czynniki antropogeniczne wpływające na bioróżnorodność • działania prowadzące do spadku bioróżnorodności (niszczenie siedlisk, introdukcja gatunków) • nadmierna eksploatacja zasobów przyrody 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia czynniki geograficzne wpływające na bioróżnorodność • omawia przykłady negatywnego wpływu człowieka na bioróżnorodność • wymienia powody ochrony przyrody • wymienia przykłady działań podejmowanych w celu ochrony gatunków i ekosystemów • klasyfikuje czynniki kształtujące różnorodność biologiczną • omawia wpływ czynników geograficznych i antropogenicznych na różnorodność biologiczną • wyjaśnia, na czym polega ochrona przyrody czynna i bierna • podaje przykłady działań z zakresu ochrony czynnej i biernej • uzasadnia konieczność stosowania ochrony czynnej dla zachowania wybranych gatunków i ekosystemów • wyjaśnia, na czym polega introdukcja i reintrodukcja gatunku 	<p>A</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady gatunków, których introdukcja w pewnych regionach Polski spowodowała zmniejszenie różnorodności gatunkowej • określa wpływ zlodowaceń i ukształtowania powierzchni na różnorodność biologiczną • wyjaśnia pojęcia: <i>relikt</i>, <i>ostoja</i>, <i>endemit</i> • uzasadnia konieczność ochrony dawnych odmian roślin i ras zwierząt • wskazuje konsekwencje zmniejszenia różnorodności biologicznej • wymienia przykłady gatunków, których populacje zostały odtworzone • określa wpływ gatunków inwazyjnych na rodzime gatunki • określa znaczenie korytarzy ekologicznych 	<p>A</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>D</p> <p>C</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • działania prowadzące do wzrostu bioróżnorodności (ochrona siedlisk, ochrona czynna gatunków) • ochrona dawnych odmian roślin i ras zwierząt 		A		A
				D		C
				D		C
10.	Elementy ochrony środowiska	<ul style="list-style-type: none"> • przyczyny i skutki eksploatacji zasobów przyrody • globalne ocieplenie klimatu • efekt cieplarniany • kwaśne opady • dziura ozonowa • alternatywne źródła energii • gospodarowanie odpadami 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje zasoby przyrody • wymienia skutki eksploatacji zasobów nieodnawialnych • wyjaśnia pojęcia: <i>efekt cieplarniany, kwaśne opady, smog, dziura ozonowa, alternatywne źródła energii, recykling</i> • podaje przykłady racjonalnego gospodarowania zasobami przyrody • wymienia skutki eksploatacji zasobów odnawialnych • wymienia przyczyny globalnego ocieplenia klimatu, powstawania kwaśnych opadów, smogu i dziury ozonowej • wyjaśnia, w jaki sposób niewłaściwa eksploatacja zasobów przyrody wpływa na środowisko • omawia skutki kwaśnych opadów dla środowiska i zdrowia człowieka • wymienia skutki powstawania dziury ozonowej • wymienia sposoby utylizacji odpadów 	B	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>rekultywacja</i> • omawia skutki eksploatacji zasobów odnawialnych • wyjaśnia, w jaki sposób dochodzi do powstania efektu cieplarnianego • uzasadnia konieczność racjonalnego gospodarowania zasobami przyrody • omawia proces powstawania kwaśnych opadów • ocenia wpływ różnych metod utylizacji odpadów na środowisko • przedstawia założenia koncepcji zrównoważonego rozwoju • odróżnia rodzaje smogu • wyjaśnia zależność między dziurą ozonową a powstawaniem nowotworów • uzasadnia konieczność gospodarowania odpadami 	A
				A		B
				A		C
				A		D
				A		B

				C		B
				B		C
				A		D
				A		
IV. EWOLUCJONIZM						
1.	Rozwój myśli ewolucyjnej	<ul style="list-style-type: none"> • ewolucja biologiczna • główne teorie dotyczące życia na Ziemi głoszone do XIX w. • rozwój myśli ewolucyjnej • teorie Jeana Baptiste'a Lamarcka i Georges'a Cuviera • obserwacje przyrodnicze Darwina podczas podróży dookoła świata oraz ich wpływ na 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>ewolucja biologiczna, ewolucjonizm, dobór naturalny, dobór sztuczny</i> • omawia główne założenia teorii doboru naturalnego K. Darwina • przedstawia główne założenia teorii J.B. Lamarcka i kreacjonistów • wyjaśnia, dlaczego teoria J.B. Lamarcka odegrała ważną rolę w rozwoju myśli ewolucyjnej • wyjaśnia relacje między teorią doboru naturalnego K. Darwina a syntetyczną teorią ewolucji • wyjaśnia pojęcie <i>walka o byt</i> 	A	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje dobór naturalny i dobór sztuczny • omawia główne założenia syntetycznej teorii ewolucji • charakteryzuje teorie dotyczące życia na Ziemi głoszone do XIX w. • omawia założenia teorii G. Cuviera • ocenia wpływ podróży K. Darwina na rozwój jego teorii ewolucji 	C
				B		B
				B		B
				C		D

		<p>sformułowanie teorii ewolucji</p> <ul style="list-style-type: none"> • dobór sztuczny jako namiastka ewolucji • główne założenia teorii doboru naturalnego • ewolucjonizm po Darwinie 		<p>C</p> <p>A</p>		
2.	Dowody ewolucji	<ul style="list-style-type: none"> • bezpośrednio i pośrednio dowody ewolucji • rodzaje skamieniałości • formy przejściowe • metody datowania stosowane w paleontologii • żywe skamieniałości • analogia i homologia • dywergencja i konwergencja • narządy szczątkowe i atawizmy • dowody z zakresu embriologii • dowody ewolucji z zakresu biogeografii • podobieństwo biochemiczne organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia bezpośrednio i pośrednio dowody ewolucji oraz podaje ich przykłady • wyjaśnia pojęcia: <i>skamieniałości przewodnie</i>, <i>anatomia porównawcza</i> • wymienia cechy anatomiczne organizmów potwierdzające jedność ich planu budowy • wyjaśnia, jakie warunki środowiska sprzyjały przetrwaniu skamieniałości do czasów współczesnych • wyjaśnia przyczyny podobieństw i różnic w budowie narządów homologicznych • wyjaśnia powody, dla których niektóre grupy organizmów nazywa się żywymi skamieniałościami • wymienia przykład metody pozwalającej na ocenę względnego wieku skał osadowych • wyjaśnia różnicę między atawizmem a narządem szczątkowym • wymienia przykłady atawizmów i narządów szczątkowych • wyjaśnia, czym się zajmuje paleontologia 	<p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady zwierząt zaliczanych do form przejściowych oraz podaje cechy tych zwierząt • podaje przykład metody pozwalającej na ocenę bezwzględnego wieku skał osadowych • wyjaśnia pojęcia: <i>dywergencja</i>, <i>konwergencja</i> • wymienia przykłady dywergencji i konwergencji • wymienia przykłady dowodów ewolucji z zakresu embriologii, biogeografii oraz biochemii • wymienia techniki badawcze z zakresu biochemii i biologii molekularnej, umożliwiające skonstruowanie drzewa filogenetycznego organizmów • wyjaśnia pojęcie <i>formy przejściowe</i> • wyjaśnia, na czym się opierają radioizotopowe i biostratygraficzne metody datowania • analizuje budowę przednich kończyn przedstawicieli różnych gatunków ssaków i wskazuje cechy świadczące o ich wspólnym pochodzeniu oraz środowisku ich życia 	<p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • próby odtworzenia filogenezy 		<p>A</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie budowy cytochromu c u wybranych gatunków w ustalaniu stopnia pokrewieństwa między nimi 	<p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>C</p>
3.	Dobór naturalny – główny	<ul style="list-style-type: none"> • zmienność genetyczna jako podstawa ewolucji 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>dymorfizm płciowy, dobór płciowy, dobór krewniaczy, dobór stabilizujący, dobór kierunkowy, dobór rozrywający</i> 	A	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady działania różnych form doboru naturalnego w przyrodzie 	A

	<p>mechanizm ewolucji</p>	<ul style="list-style-type: none"> • rodzaje doboru naturalnego (stabilizujący, kierunkowy, rozrywający) • dobór płciowy • dobór krewniaczy • dobór naturalny a choroby genetyczne 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady dymorfizmu płciowego • charakteryzuje sposób i przewiduje efekty działania doboru stabilizującego, kierunkowego i rozrywającego • wyjaśnia, na czym polega zmienność wewnątrzgatunkowa • wyjaśnia, który z rodzajów zmienności organizmów ma znaczenie ewolucyjne • omawia rolę mutacji w kształtowaniu zmienności genetycznej populacji • wyjaśnia pojęcie <i>preferencje w krzyżowaniu</i> • wymienia przykłady występowania preferencji w krzyżowaniu w przyrodzie • podaje przykłady utrzymywania się w populacji człowieka alleli warunkujących choroby genetyczne 	<p>A</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie zachowań altruistycznych w przyrodzie • omawia występowanie genu anemii sierpowatej w populacjach ludzi żyjących na obszarach dotkniętych malarią • omawia dymorfizm płciowy jako wynik istnienia preferencji w krzyżowaniu • wyjaśnia, dlaczego mimo działania doboru naturalnego w populacji człowieka utrzymują się allele warunkujące choroby genetyczne 	<p>C</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>C</p>
--	---------------------------	--	---	--	--	-------------------------------------

				A		
4.	Ewolucja na poziomie populacji	<ul style="list-style-type: none"> • pula genowa populacji • populacja w stanie równowagi genetycznej • dryf genetyczny – przypadkowe zmiany ewolucyjne 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>genetyka populacyjna, pula genowa populacji</i> • wyjaśnia, dlaczego populacja jest podstawową jednostką ewolucji • wymienia czynniki ewolucji • wyjaśnia, na czym polega zjawisko dryfu genetycznego i wymienia skutki jego działania w przyrodzie • wymienia warunki, które spełnia populacja znajdująca się w stanie równowagi genetycznej 	<p>A</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia regułę Hardy’ego–Weinberga • oblicza częstości występowania genotypów i fenotypów w populacji • wyjaśnia rolę dryfu genetycznego w kształtowaniu puli genetycznej populacji na przykładach efektu założyciela oraz efektu wąskiego gardła • sprawdza, czy populacja znajduje się w stanie równowagi genetycznej 	<p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p>
5.	Powstawanie gatunków – specjacja	<ul style="list-style-type: none"> • biologiczna koncepcja gatunku • mechanizmy izolacji rozrodczej • rodzaje specjacji (specjacja alopatryczna, specjacja sympatryczna) • powstawanie gatunków w wyniku poliploidyzacji 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia biologiczną koncepcję gatunku • wyjaśnia pojęcia: <i>mechanizmy izolacji rozrodczej, specjacja</i> • omawia znaczenie mechanizmów izolacji rozrodczej w przyrodzie • klasyfikuje mechanizmy izolacji rozrodczej • wymienia rodzaje specjacji 	<p>B</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego biologicznej koncepcji gatunku nie można stosować wobec gatunków rozmnażających się bezpłciowo • charakteryzuje rodzaje specjacji, biorąc pod uwagę typ pierwotnej bariery izolacyjnej • charakteryzuje prezygotyczne i postzygotyczne mechanizmy izolacji rozrodczej oraz podaje przykłady ich działania • omawia powstawanie gatunków na drodze poliploidyzacji 	<p>C</p> <p>B</p> <p>B</p>

				A		B
6.	Prawidłowości ewolucji. Koewolucja	<ul style="list-style-type: none"> • mikroewolucja i makroewolucja • tempo ewolucji • kierunkowość i nieodwracalność ewolucji oraz radiacja adaptacyjna • koewolucja – rozwijanie interakcji międzygatunkowych • strategie życiowe organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>prawidłowości ewolucji</i> • wymienia prawidłowości ewolucji • wyjaśnia pojęcia: <i>mikroewolucja, makroewolucja, kierunkowość ewolucji, nieodwracalność ewolucji, koewolucja</i> • wymienia prawdopodobne przyczyny nieodwracalności ewolucji 	<p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia czynniki, które wpływają na tempo ewolucji • charakteryzuje sposoby określania tempa ewolucji • wymienia przykłady koewolucji • omawia skutki doboru naturalnego w postaci powstawania różnych strategii życiowych organizmów • wymienia przykłady przemian w skali mikro- i makroewolucji • wyjaśnia wpływ doboru naturalnego na kierunek ewolucji • omawia zjawisko radiacji adaptacyjnej 	<p>A</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>B</p>
7.	Historia życia na Ziemi	<ul style="list-style-type: none"> • warunki na Ziemi w początkowym okresie jej istnienia 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia etapy rozwoju życia na Ziemi • wymienia warunki środowiska, które umożliwiły samorzutną syntezę pierwszych związków organicznych 	<p>A</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega teoria samorzutnej syntezy związków organicznych • przedstawia przebieg i wyniki doświadczenia Stanley'a Millera i Harolda Ureya 	<p>C</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • samorzutna synteza związków organicznych • powstawanie makrocząsteczek • świat RNA • prakomórki • powstanie pierwszych komórek i ich ewolucja • budowa i sposób życia pierwszych organizmów • różnicowanie się sposobu odżywiania • efekty pojawienia się fotoautotrofów • komórka jądrowa (eukariotyczna) • powstanie organizmów wielokomórkowych • etapy rozwoju organizmów na Ziemi • masowe wymierania organizmów • wędrówka kontynentów 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko oraz tryb życia pierwszych organizmów jednokomórkowych • wymienia główne założenia teorii endosymbiozy • charakteryzuje zmiany prowadzące do powstania organizmów wielokomórkowych • nazywa erę i okres, w których pojawiły się pierwsze rośliny lądowe • nazywa grupy zwierząt, które jako pierwsze pojawiły się w środowisku lądowym • charakteryzuje warunki klimatyczne i fizykochemiczne panujące na Ziemi ok. 4 mld lat temu • wyjaśnia pojęcie <i>makrocząsteczka</i> • charakteryzuje warunki sprzyjające powstawaniu pierwszych makrocząsteczek na Ziemi • wyjaśnia, jak zmieniał się sposób odżywiania pierwszych organizmów jednokomórkowych • wyjaśnia, na czym polegają sposoby odżywiania chemoautotrofów i fotoautotrofów • wyjaśnia, w jaki sposób wędrówka kontynentów wpłynęła na rozmieszczenie organizmów na Ziemi • wyjaśnia, jakie dane można uzyskać na podstawie analizy tabeli stratygraficznej 	<p>B</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>bulion pierwotny</i>, <i>pizza pierwotna</i> w nawiązaniu do etapów ewolucji chemicznej • wyjaśnia rolę kwasów nukleinowych w powstaniu życia na Ziemi • wymienia argumenty przemawiające za słusnością teorii endosymbiozy • wskazuje bezpośrednią przyczynę stopniowych i nieodwracalnych zmian warunków panujących na Ziemi • ocenia znaczenie doświadczenia S. Millera i H. Ureya w postępie badań nad powstaniem życia na Ziemi • wyjaśnia, dlaczego odkrycie rybozymów miało duże znaczenie w rozwoju teorii powstania życia na Ziemi • wyjaśnia, w jaki sposób pierwsze fotoautotrofy zmieniły warunki na Ziemi • wyjaśnia, jakie korzyści adaptacyjne miało wykształcenie się form wielokomórkowych • wymienia okresy, w których nastąpiły masowe wymierania organizmów • określa prawdopodobne przyczyny wielkich wymierań organizmów w historii Ziemi 	<p>B</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>C</p>
--	--	---	---	---	--

				C		C
				B		C
				C		A
				C		B
8.	Antropogeneza	<ul style="list-style-type: none"> • powiązanie człowieka ze światem zwierząt • cechy specyficzne ludzkie • warunki powstania przodków człowieka • najstarsi przodkowie człowieka • pierwsi ludzie • człowiek rozumny • drzewo rodowe człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>antropogeneza</i>, <i>antropologia</i> • określa stanowisko systematyczne człowieka • wymienia kilka cech wspólnych dla naczelnych • wymienia główne cechy budowy ciała charakterystyczne dla człowieka • określa chronologię występowania przedstawicieli rodzaju <i>Homo</i> • wymienia korzyści wynikające z pionizacji ciała, redukcji owłosienia oraz zwiększania masy i objętości mózgu • omawia warunki, w których doszło do powstania bezpośrednich przodków człowieka 	A A A A	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia przynależność człowieka do królestwa: zwierzęta, typu: strunowce, podtypu: kręgowce, gromady: ssaki, rzędu: naczelne • wymienia rodzaje człekokształtnych • wymienia zmiany w budowie szkieletu wynikające z pionizacji ciała oraz stopniowego zwiększania masy i objętości mózgowia • charakteryzuje budowę oraz tryb życia bezpośrednich przodków człowieka • analizuje cechy z zakresu anatomii, immunologii, genetyki i zachowania 	D A A

			<ul style="list-style-type: none"> • omawia zmiany, które zaszły podczas ewolucji rodzaju <i>Homo</i> 	A	<p>świadczące o powiązaniu człowieka z innymi człekokształtnymi</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia drobne cechy morfologiczne właściwe tylko człowiekowi • omawia drogi rozprzestrzeniania się rodzaju <i>Homo</i> z Afryki na pozostałe kontynenty • omawia negatywne skutki pionizacji ciała 	B
				A		D
				B		A
				B		B
						B