

Treści nauczania, procedury osiągania celów oraz szczegółowe cele kształcenia wyrażone w postaci przewidywanych osiągnięć ucznia

Klasa I – kształcenie w zakresie podstawowym (z uwzględnieniem ścieżek edukacyjnych: prozdrowotnej i ekologicznej) – liceum ogólnokształcące, liceum profilowane

2 godziny tygodniowo

Dział programu	Treści nauczania	Procedury osiągania celów	Cele kształcenia	
			Przewidywane osiągnięcia ucznia na poziomie podstawowym (♦) i pełnym (●) w zakresie:	
			wiedomości	umiejętności
1	2	3	4	5
1. Budowa i zasadnicze funkcje organizmu człowieka	<p>Ogólna charakterystyka budowy i funkcji poszczególnych narządów i układów człowieka.</p> <p>Komórka – podstawowy składnik budowy i funkcji organizmu człowieka. Czynności życiowe komórki.</p> <p>Krótki przegląd tkanek.</p>	<p>Analiza ogólnej budowy i funkcji narządów i układów człowieka.</p> <p>Analiza rozmiarów, kształtów, budowy i czynności życiowych różnych grup komórek organizmu człowieka – wykorzystanie tablic graficznych lub film.</p> <p>Analiza przystosowań wybranych tkanek do pełnionej funkcji na podstawie tablic lub foliogramów.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ wymienia narządy i układy narządów organizmu człowieka; ♦ wymienia poszczególne układy człowieka i ich funkcje; ● wymienia zasadnicze struktury komórkowe i ich funkcje; ● wymienia podstawowe funkcje życiowe komórki; ● wymienia poznane tkanki i podaje ich funkcje; ● omawia funkcje informacyjne i koordynacyjne układu nerwowego; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● na wybranych przykładach potrafi wykazać przystosowanie narządów do pełnienia określonych funkcji; ♦ na wybranych przykładach potrafi wykazać przystosowanie komórki do pełnionych czynności; ● na wybranych preparatach mikroskopowych rozpoznaje tkanki i wykazuje ich przystosowanie do pełnienia określonych funkcji;

cd. zestawienia:

Dział programu	Treści nauczania	Procedury osiągnięcia celów	Cele kształcenia	
			Przewidywane osiągnięcia ucznia na poziomie podstawowym (♦) i pełnym (●) w zakresie:	
			wiadomości	umiejętności
1	2	3	4	5
1. Budowa i zasadnicze funkcje organizmu człowieka	<p>Organizm człowieka jako skoordynowana i zintegrowana wielokomórkowa całość.</p> <p>Ćwiczenia: praca z mikroskopem; obserwacje stałych preparatów tkanek, np. krwi, tkanki kostnej i chrzęstnej.</p>	<p>Analiza hierarchii układów żywnionych od cząsteczek przez komórkę, tkanki, narządy i układy narządów do organizmu (schemat).</p> <p>Obserwacje mikroskopowe stałych preparatów tkanek zwierzęcych. Poprawne wykonanie rysunków tkanek zwierzęcych obserwowanych pod mikroskopem.</p>	<p>Uczeń:</p> <p>♦ opisuje budowę mikroskopu optycznego i wyjaśnia zasady działania mikroskopu elektronowego;</p>	<p>Uczeń:</p> <p>● charakteryzuje organizm człowieka jako zintegrowaną całość</p> <p>♦ posługuje się mikroskopem;</p> <p>● rozpoznaje pod mikroskopem wybrane tkanki zwierzęce;</p> <p>♦ umie poprawnie wykonać rysunek spod mikroskopu;</p>
2. Orientacja organizmu w środowisku życia oraz integracja i koordynacja funkcji życiowych	<p>Powstawanie i przepływ sygnałów elektrycznych – komórka nerwowa, przekazywanie informacji, pompa Na^+/K^+, synapsa, neuroprzekazniki.</p> <p>Droga sygnału od receptora przez układ ośrodkowy do efektora – łuk odruchowy bezwarunkowy i warunkowy.</p> <p>Ośrodkowy układ nerwowy: mózg – ośrodki korowe, plastyczność działania mózgu (rozwój, uczenie się, pamięć, świadomość); rdzeń kręgowy.</p>	<p>Opis komórki nerwowej i funkcje poszczególnych struktur – obserwacje mikroskopowe, film, foliogramy.</p> <p>Badanie prostego łuku odruchowego, np. zamykanie oczu lub odruch kolanowy; analiza schematu łuku na podstawie rysunku na tablicy lub foliogramów.</p> <p>Opis modelu mózgu (film lub inne źródła). Analiza schematów, rysunków lub innych informacji źródłowych, wykorzystanie doświadczenia uczniów.</p>	<p>♦ omawia budowę komórki nerwowej i jej funkcje;</p> <p>♦ wyjaśnia na czym polega przewodzenie impulsów nerwowych;</p> <p>♦ opisuje schemat prostego łuku bezwarunkowego;</p> <p>♦ podaje definicję ośrodkowego układu nerwowego i obwodowego układu nerwowego;</p> <p>♦ wymienia różne sposoby uczenia się;</p>	<p>● uzasadnia, że neuron jest podstawową jednostką strukturalną układu nerwowego;</p> <p>♦ poprawnie rysuje komórkę nerwową i objaśnia rolę poszczególnych składników;</p> <p>● wykazuje różnice między łukiem odruchowym bezwarunkowym i warunkowym;</p> <p>● potrafi wykazać znaczenie ośrodkowego układu nerwowego;</p>

cd. zestawienia:

1	2	3	4	5
	<p>Obwodowy układ nerwowy: nerwy mózgowie i nerwy rdzeniowe.</p> <p>Funkcje układu autonomicznego; korelacja i współdziałanie układu współczulnego i przywspółczulnego.</p> <p>Czucie – odbiór sygnałów z wnętrza organizmu i ze środowiska – receptory, narządy zmysłów (wzrok, słuch, równowaga, smak, węch, rola skóry).</p> <p>Świadomość i zachowanie – czuwanie, sen, samoświadomość i myślenie.</p>	<p>Omówienie układu nerwowego obwodowego oraz jego działania – na podstawie foliogramów.</p> <p>Analiza działania układu autonomicznego na podstawie filmu lub foliogramów.</p> <p>Analiza budowy i działania narządów zmysłów – na podstawie filmu lub modeli.</p> <p>Dyskusja na temat świadomości oraz zachowania samoświadomości i myślenia – wykorzystanie informacji źródłowych.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● opisuje budowę i funkcje ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego; ◆ wyjaśnia, jakie znaczenie ma układ autonomiczny; ● omawia budowę i znaczenie poszczególnych części oka; ◆ omawia zasady higieny oczu; ◆ wymienia wady wzroku i sposoby ich korekty; ◆ opisuje budowę narządu słuchu; ◆ wskazuje, że właściwy narząd słuchu znajduje się w uchu wewnętrznym; ● opisuje działanie narządu słuchu; ◆ docenia znaczenie zmysłu równowagi, smaku, węchu, dotyku, zimna, ciepła; ◆ podaje zasady higieny poszczególnych zmysłów i stosuje je w życiu; ◆ wyjaśnia określenia: świadomość, samoświadomość; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● omawia budowę obwodowego układu nerwowego oraz analizuje przewodzenie impulsów przez włókna nerwowe; charakteryzuje nerwy rdzeniowe i mózgowie; ● wykazuje współdziałanie układu współczulnego i przywspółczulnego w prawidłowym funkcjonowaniu organizmu; ● analizuje np. na schemacie oka drogę promieni w gałce ocznej; ◆ wyjaśnia rolę poszczególnych części ucha; ● uzasadnia znaczenie kory mózgowej w powstawaniu wrażeń zmysłowych, np. wzrokowych, słuchowych, smakowych; ● uzasadnia znaczenie określonych zmysłów w życiu codziennym;

cd. zestawienia:

Dział programu	Treści nauczania	Procedury osiągnięcia celów	Cele kształcenia	
			Przewidywane osiągnięcia ucznia na poziomie podstawowym (♦) i pełnym (●) w zakresie:	
			wiadomości	umiejętności
1	2	3	4	5
2. Orientacja organizmu w środowisku życia oraz integracja i koordynacja funkcji życiowych	<p>Stres.</p> <p>Emocje i ich zaburzenia.</p> <p>Pamięć i uczenie się.</p> <p>Zaburzenia czynności układu nerwowego. Uzależnienia – mechanizm powstawania, zagrożenia dla zdrowia i życia, pomoc osobom uzależnionym.</p> <p>Higiena i choroby układu nerwowego.</p> <p>Kontrola wewnętrznej równowagi organizmu – układ hormonalny (gruczoły dokrewne i produkowane przez nie hormony).</p>	<p>Dyskusja na temat stresu pozytywnego i negatywnego; ćwiczenia relaksujące.</p> <p>Dyskusja połączona z wyświetleniem filmu o sposobach uczenia się.</p> <p>Dyskusja o szkodliwym działaniu używek i nałogów na układ nerwowy. Omówienie toksykomanii: lekomanii, nikotynizmu, alkoholizmu i narkomanii.</p> <p>Dyskusja o chorobach psychicznych; opieka i pomoc chorym.</p> <p>Analiza filmu lub foliogramów – rozmieszczenie gruczołów dokrewnych w organizmie oraz działanie hormonów produkowanych przez te gruczoły.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ podaje definicję stresu; ♦ wymienia czynniki stresujące; ♦ przedstawia skuteczne metody radzenia sobie ze stresem; ♦ wyjaśnia, jak radzić sobie z emocjami; ♦ opisuje, na czym polega umiejętność komunikacji; ♦ wyjaśnia, na czym polega ujemny wpływ nałogów na organizm; ♦ omawia zagrożenia dla zdrowia wynikające z używania alkoholu, palenia papierosów, zażywania narkotyków; ♦ wskazuje miejsca, gdzie osoba uzależniona może uzyskać pomoc i gdzie może się leczyć; ♦ wyjaśnia, jak należy opiekować się chorym psychicznie; ♦ wskazuje rozmieszczenie gruczołów dokrewnych w organizmie człowieka i wymienia produkowane przez nie hormony; ● przedstawia znaczenie hormonów w prawidłowym funkcjonowaniu organizmu; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● uzasadnia reakcję na stres; ● uzasadnia znaczenie stresu pozytywnego i negatywnego; ● potrafi ocenić przeżywane uczucia i emocje; ● uzasadnia szkodliwe działanie środków psychoaktywnych na organizm; ♦ charakteryzuje działanie hormonów na organizm; ● porównuje mechanizm działania hormonów sterydowych i białkowych;

cd. zestawienia:

1	2	3	4	5
	<p>Sprzężenie między podwzgórzem i przysadką mózgową, regulacja przez sprzężenie zwrotne, mechanizm działania hormonów.</p> <p>Koordinacja neurohormonalna.</p>	<p>Omówienie znaczenia podwzgórza i analiza schematu przysadki mózgowej i hormonów tropowych, ich wpływ na określone gruczoły dokrewne, np. na przykładzie TSH i tarczycy.</p> <p>Podobieństwa i różnice w działaniu układu nerwowego i układu hormonalnego – na podstawie tablic graficznych.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● wymienia współdziałanie podwzgórza i przysadki mózgowej; ● omawia działanie hormonów tropowych; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● analizuje znaczenie podwzgórza i przysadki mózgowej; ● na wybranych przykładach uzasadnia znaczenie hormonów tropowych; ● wykazuje różnice w działaniu układu nerwowego i hormonalnego;
3. Współdziałanie układów krążenia, oddechowego, wydalniczego i pokarmowego	<p>Budowa i znaczenie układu krążenia. Skład i funkcje krwi – czerwone ciała krwi, białe ciała krwi, płytki krwi, osocze, fibrynogen, surowica; transport gazów oddechowych, substancji odżywczych, mineralnych, witamin, hormonów; regulacja temperatury ciała, rozpoznawanie i niszczenie obcych ciał.</p> <p>Położenie, budowa i funkcje serca.</p> <p>Regulacja pracy serca (automatyzm serca, układ nerwowy autonomiczny, hormony, EKG).</p>	<p>Analiza składu i funkcji poszczególnych składników krwi, wykorzystanie tablic graficznych, foliogramów, filmu, arkuszy pracy, podręcznika lub innych informacji źródłowych.</p> <p>Opis budowy serca – wykorzystanie schematów graficznych i foliogramów.</p> <p>Analiza pracy serca na podstawie filmu lub foliogramów, wykorzystanie zapisu EKG.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ omawia budowę krwi i funkcje poszczególnych składników; ◆ opisuje funkcje białych krwinek; ◆ omawia znaczenie krwi w transporcie gazów oddechowych i substancji odżywczych; ● wyjaśnia znaczenie hemoglobiny w wymianie gazowej i transporcie tlenu oraz dwutlenku węgla; ◆ wymienia funkcje płytek krwi i fibrynogenu; ◆ wykorzystując schemat, omawia budowę serca; ● omawia funkcje zastawek w sercu; ◆ wymienia fazy pracy serca; ◆ wyjaśnia pojęcie: osierdzie i omawia jego znaczenie; 	<ul style="list-style-type: none"> ● na tablicy graficznej rozpoznaje i omawia funkcje komórek krwi, fibrynogenu i osocza; ● wyjaśnia znaczenie czerwonego szpiku kostnego i śledziony; ● wykorzystując foliogramy, wyjaśnia, w jaki sposób naczynia krwionośne skóry regulują temperaturę ciała; ● uzasadnia znaczenie krzepnięcia krwi w hamowaniu krwawienia; ● analizuje rolę serca w krążeniu krwi; ● rozpoznaje na schemacie poszczególne fazy pracy serca i je omawia; ● uzasadnia znaczenie zapisu EKG w profilaktyce chorób serca;

cd. zestawienia:

Dział programu	Treści nauczania	Procedury osiągnięcia celów	Cele kształcenia	
			Przewidywane osiągnięcia ucznia na poziomie podstawowym (♦) i pełnym (●) w zakresie:	
			wiadomości	umiejętności
1	2	3	4	5
3. Współdziałanie układów krążenia, oddechowego, wydalniczego i pokarmowego	<p>Regulacja ciśnienia krwi, pomiar i zaburzenia.</p> <p>Krążenie wieńcowe.</p> <p>Naczynia krwionośne: tętnice, żyły, naczynia włosowate – przepływ krwi w tych naczyniach.</p> <p>Funkcje małego i dużego obiegu krwi.</p> <p>Integracja regulacji krążenia przez ośrodkowy układ nerwowy.</p>	<p>Pogadanka (nauczyciel lub zaproszony lekarz) o ciśnieniu krwi, jego znaczeniu dla prawidłowego funkcjonowania organizmu oraz znaczenie badania ciśnienia krwi.</p> <p>Opis budowy i funkcji naczyń krwionośnych – na podstawie tablic graficznych, preparatów mikroskopowych.</p> <p>Analiza przepływu krwi w małym i dużym obiegu oraz regulacja przepływu krwi przez układ nerwowy – pokaz rysunków, foliogramów, tablic.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ wykorzystując ciśnieniomierz, wyjaśnia, co to jest ciśnienie krwi tętnicze i żyłne; ♦ wyjaśnia, co to jest nadciśnienie tętnicze; ♦ podaje sposoby zapobiegania nadciśnieniu tętniczemu; ♦ przedstawia znaczenie krążenia wieńcowego dla serca; ♦ objaśnia pojęcia: tętnice, żyły, naczynia włosowate; ● wyjaśnia pojęcie: węzeł zatokowo-przedsionkowy; ♦ wymienia funkcje małego obiegu krwi; ♦ wyjaśnia znaczenie dla organizmu dużego obiegu krwi; ● wyjaśnia, na czym polega rola układu nerwowego w regulacji przepływu krwi i wymienia ośrodki naczyniowo-ruchowe w mózgu; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● wymienia przyczyny powstawania nadciśnienia krwi i uzasadnia jego znaczenie w diagnostyce chorób układu krążenia; ♦ charakteryzuje układ wieńcowy i uzasadnia jego znaczenie; ♦ porównuje budowę tętnic, żył i naczyń włosowatych, wymienia różnice; ● wyjaśnia, jak działają zastawki w sercu i żyłach kończyn dolnych; ♦ wykorzystując schemat, analizuje obieg mały i duży krwi; ● uzasadnia znaczenie układu krwionośnego dla prawidłowego funkcjonowania organizmu;

cd. zestawienia:

1	2	3	4	5
	<p>Układ limfatyczny – budowa i funkcje. Włosowate naczynia limfatyczne, żyły limfatyczne, główne przewody, węzły chłonne, migdałki, śledziona, grasica i szpik kostny. Limfa – pośrednictwo między komórkami ciała a krwią.</p>	<p>Pogadanka na temat budowy i roli układu limfatycznego, jego powiązanie z układem krwionośnym i znaczenie; pokaz foliogramów lub filmu.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ wymienia funkcje układu limfatycznego; ◆ wymienia, z jakich struktur składa się układ limfatyczny; ◆ wyjaśnia, że ważną rolą układu limfatycznego jest utrzymanie równowagi płynów ustrojowych; ● omawia funkcje węzłów chłonnych oraz grasicy; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● wyjaśnia, jak powstaje limfa i dlaczego w razie infekcji powiększają się węzły chłonne; ● uzasadnia, w jaki sposób układ limfatyczny utrzymuje równowagę płynów ustrojowych; ● uzasadnia powiązania układu krwionośnego z układem limfatycznym;
	<p>Choroby układu krążenia – nadciśnienie, miażdżyca, zawał, czynniki ryzyka, aktywny tryb życia, znaczenie relaksu; najnowsze osiągnięcia.</p>	<p>Dyskusja na temat czynników ryzyka, zapobiegania chorobom serca, osiągnięć medycyny w leczeniu chorób układu krążenia – wykorzystanie materiałów źródłowych, rocznika statystycznego, wywiadów z kardiologiem.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ przedstawia najnowsze osiągnięcia w leczeniu chorób krążenia; ◆ wyjaśnia, na czym polega zawał serca i jak mu zapobiegać; 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ uzasadnia, dlaczego lepiej zapobiegać niż leczyć choroby, jak unikać czynników ryzyka i zapobiegać zawałom serca; ◆ wyjaśnia zależności między miażdżycą, nadciśnieniem tętniczym i chorobami serca oraz układu krążenia;
	<p>Układ oddechowy – znaczenie oddychania, budowa i funkcje dróg oddechowych.</p>	<p>Opis i analiza przystosowań poszczególnych odcinków układu oddechowego do pełnionych funkcji oraz analiza mechanizmu wdechu i wydechu na podstawie modelu lub schematu dróg oddechowych.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ opisuje budowę dróg oddechowych oraz ich funkcje; ◆ wymienia czynniki wpływające na sprawność układu oddechowego; ◆ wyjaśnia znaczenie prawidłowego wdechu i wydechu w sprawnej wymianie gazowej w płucach; ● podaje, co się dzieje z klatką piersiową oraz przeponą w czasie wdechu i wydechu; 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ charakteryzuje przystosowanie poszczególnych odcinków dróg oddechowych do wykonywanych funkcji; ● analizuje na modelu lub schemacie funkcje dróg oddechowych; ● za pomocą rysunku lub schematu analizuje działanie mięśni międzyżebrowych i przepony podczas wdechu i wydechu;

cd. zestawienia:

Dział programu	Treści nauczania	Procedury osiągnięcia celów	Cele kształcenia	
			Przewidywane osiągnięcia ucznia na poziomie podstawowym (♦) i pełnym (●) w zakresie:	
			wiadomości	umiejętności
1	2	3	4	5
3. Współdziałanie układów krążenia, oddechowego, wydalniczego i pokarmowego	<p>Ćwiczenie mikroskopowe – oglądanie preparatów pęcherzyków płucnych.</p> <p>Współdziałanie układu oddechowego i krwionośnego w wymianie gazowej i transporcie gazów oddechowych.</p> <p>Oddychanie komórkowe.</p> <p>Wpływ zanieczyszczeń powietrza na układ oddechowy (smog). Rola roślin w oczyszczaniu powietrza.</p>	<p>Omówienie nieprzystosowania do wymiany gazowej na podstawie obserwacji preparatów mikroskopowych pęcherzyków płucnych oraz schematu ich budowy.</p> <p>Udział krwi w transporcie gazów oddechowych – pokaz foliogramów lub filmów.</p> <p>Analiza oddychania komórkowego – na podstawie materiałów źródłowych i foliogramów. Dyskusja na temat znaczenia oddychania komórkowego i wykorzystania powstałej energii – pokaz foliogramów.</p> <p>Doświadczenia związane z badaniem czystości powietrza. Dyskusja na temat wpływu zanieczyszczenia środowiska na zdrowie człowieka – na podstawie informacji prasowych i roczników statystycznych.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ przedstawia rolę pęcherzyków płucnych w wymianie gazowej; ♦ wyjaśnia, jaką funkcję spełnia krew w transporcie tlenu i dwutlenku węgla; ♦ wyjaśnia działanie tlenu węgla na hemoglobinę; ♦ podaje, na czym polega choroba kesonowa; ♦ wskazuje, na czym polega oddychanie komórkowe; ♦ wskazuje sposoby zużywania energii wytworzonej podczas oddychania komórkowego; ♦ charakteryzuje stan środowiska w miejscu zamieszkania, wie, jak należy zapobiegać jego zanieczyszczeniu; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● na schemacie analizuje wymianę gazową w pęcherzykach płucnych; ● uzasadnia, na czym polega znaczenie hemoglobiny w wymianie gazowej i krwi w transporcie tlenu i dwutlenku węgla; ● przedstawia i analizuje równanie sumaryczne oddychania tlenowego; ● uzasadnia znaczenie oddychania komórkowego; ● potrafi zaplanować i przeprowadzić badania czystości powietrza w okolicy oraz interpretować ich wyniki;

cd. zestawienia:

1	2	3	4	5
	<p>Szkodliwość palenia tytoniu. Choroby dróg oddechowych.</p> <p>Układ wydalniczy – wydalanie końcowych azotowych produktów przemiany materii oraz utrzymanie stałego środowiska wewnętrznego wodno-mineralnego (homeostazy).</p> <p>Budowa nerki – warstwa korowa, rdzeniowa, miedniczka nerkowa.</p> <p>Nefron – budowa, ukrwienie.</p> <p>Współdziałanie układu krwionośnego i nerki w tworzeniu się moczu, etapy tworzenia moczu, mocz pierwotny i ostateczny, znaczenie wazopresyny. Moczowody, pęcherz moczowy i cewka moczowa.</p> <p>Przyczyny niewydolności nerek.</p>	<p>Dyskusja na temat szkodliwości palenia tytoniu.</p> <p>Opis budowy i funkcji układu wydalniczego na podstawie schematu lub filmu. Dyskusja na temat wydalania produktów przemiany materii oraz znaczenia utrzymania wewnętrznej równowagi wodno-mineralnej – na podstawie informacji źródłowych i foliogramów.</p> <p>Badanie budowy nerki. Ćwiczenia – preparaty mikroskopowe i świeża nerka.</p> <p>Analiza schematu budowy nefronu – pokaz filmu lub foliogramów.</p> <p>Dyskusja – współdziałanie układu krwionośnego i wydalniczego w wytwarzaniu moczu, etapy tworzenia się moczu – na podstawie schematu lub filmu.</p> <p>Dyskusja z wykorzystaniem informacji źródłowych o przyczynach niewydolności nerek.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ dowodzi, że palenie tytoniu prowadzi do chorób serca i nowotworów płuc; ◆ wymienia funkcje układu wydalniczego; ◆ wyjaśnia pojęcie: produkty przemiany materii; ◆ przedstawia powiązanie układu krwionośnego i nerek; ● omawia znaczenie utrzymania stałego środowiska wewnętrznego wodno-mineralnego dla prawidłowego funkcjonowania organizmu; ◆ opisuje położenie i budowę nerki; ● rysuje nefron i omawia jego budowę oraz ukrwienie; ◆ przedstawia współdziałanie układu krwionośnego i wydalniczego; ◆ wyjaśnia, co to jest mocz pierwotny i ostateczny; ● omawia rolę wazopresyny w wydalaniu wody z organizmu; ◆ podaje przyczyny niewydolności nerek; ◆ omawia profilaktykę chorób nerek; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● uzasadnia wpływ aktywnego stylu życia na prawidłowe oddychanie; ● uzasadnia znaczenie homeostazy dla prawidłowego funkcjonowania organizmu; ● wykorzystując schemat, wyjaśnia budowę i funkcje nerki; ● uzasadnia, dlaczego nefron jest podstawową jednostką strukturalną i funkcjonalną nerki; ● wykorzystując schemat, charakteryzuje etapy tworzenia się moczu; ● uzasadnia, skąd wynikają różnice w składzie moczu pierwotnego i ostatecznego;

cd. zestawienia:

Dział programu	Treści nauczania	Procedury osiągnięcia celów	Cele kształcenia	
			Przewidywane osiągnięcia ucznia na poziomie podstawowym (♦) i pełnym (●) w zakresie:	
			wiedomości	umiejętności
1	2	3	4	5
3. Współdziałanie układów krążenia, oddechowego, wydalniczego i pokarmowego	<p>Sztuczna nerka.</p> <p>Znaczenie badania moczu w wykrywaniu chorób, np. cukrzycy i chorób nerek.</p>	<p>Analiza działania sztucznej nerki – na podstawie schematu.</p> <p>Analiza kilku wyników badania moczu.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ przedstawia działanie sztucznej nerki oraz problemy związane z transplantacją narządów; ♦ omawia znaczenie badania moczu w rozpoznawaniu chorób; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● wykorzystując schemat, wyjaśnia działanie sztucznej nerki oraz zastosowanie dializy otrzewnej; ● uzasadnia znaczenie badania moczu w diagnostyce klinicznej;
4. Odżywianie się człowieka	<p>Potrzeby pokarmowe organizmu: węglowodany, białka (amino-kwasy egzogenne), witaminy, składniki mineralne, woda, substancje balastowe (błonnik).</p> <p>Potrzeby energetyczne organizmu: bilans energii, kontrola masy ciała. Diety pełnowartościowe i niepełnowartościowe. Zapotrzebowanie na różne składniki w zależności od wieku.</p>	<p>Analiza pokarmów pod względem ich składników na podstawie informacji źródłowych, np. tablic dietetycznych. Pogadanka na temat znaczenia poszczególnych składników pokarmowych w prawidłowym funkcjonowaniu organizmu.</p> <p>Analiza potrzeb energetycznych organizmu w zależności od wieku; obliczanie BMI – współczynnika masy ciała. Dyskusja na temat stosowania różnych diet. Konsekwencje niedoborów składników w żywieniu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ wymienia składniki pokarmowe i ich znaczenie dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu; ♦ określa potrzeby pokarmowe człowieka w zależności od wieku i aktywności fizycznej; ♦ wyjaśnia, jakie znaczenie dla organizmu mają amino-kwasy egzogenne i w jakich białkach się znajdują; ♦ podaje, co to jest bilans energetyczny; ♦ przedstawia, do jakich konsekwencji zdrowotnych prowadzi niewłaściwe stosowanie diety; 	<ul style="list-style-type: none"> ● uzasadnia znaczenie witamin dla prawidłowego funkcjonowania organizmu; ● uzasadnia, dlaczego niedobór poszczególnych witamin jest niebezpieczny dla zdrowia człowieka; ● charakteryzuje potrzeby energetyczne organizmu i zwraca uwagę, od jakich czynników one zależą; ♦ potrafi obliczyć BMI; ♦ charakteryzuje dietę pełnowartościową i jej znaczenie dla prawidłowego rozwoju i zdrowia;

cd. zestawienia:

1	2	3	4	5
	<p>Budowa i funkcje układu pokarmowego.</p> <p>Budowa i funkcje wątroby i trzustki.</p> <p>Etapy przeróbki po-branego pokarmu: przeróbka mechaniczna (zęby, jama ustna, rola śliny, żołądek), enzymy trawienne w poszczególnych częściach przewodu pokarmowego, prze-róbka chemiczna: trawienie węglowo-danów, białek i tłusz-czów.</p> <p>Wchłanianie strawio-nego pokarmu do krwi i limfy. Wydalanie niestrawionych resztek.</p> <p>Prawidłowe odżywia-nie się i higiena jako warunek zdrowia oraz element profilaktyki. Anoreksja, bulimia, otyłość, niedożywie-nie.</p>	<p>Omówienie budowy i funkcji poszczegól-nych odcinków prze-wodu pokarmowego na podstawie sche-matu lub tablic.</p> <p>Analiza budowy i funkcji wątroby oraz trzustki na pod-stawie foliogramów.</p> <p>Omówienie znaczenia przeróbki pokarmu w jamie ustnej ze szczególnym zwróce-niem uwagi na rolę użębienia (schemat lub model jamy ustnej człowieka) i pozo-stałych odcinków przewodu pokarmo-wego.</p> <p>Opis przystosowania jelita cienkiego do wchłaniania strawio-nego pokarmu. Wy-korzystanie prepara-tów mikroskopowych i filmu.</p> <p>Dyskusja na temat hi-gieny i prawidłowego odżywiania się dla zachowania zdrowia. Analiza różnego ro-dzaju modnych diet oraz ich ocena.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ omawia wszystkie odcinki przewodu pokarmowego i ich funkcje; ◆ omawia funkcje wątroby i trzustki; ◆ wymienia enzymy i hormony produkowane przez trzustkę; ◆ opisuje funkcje gruczołów trawien-nych; ◆ omawia funkcje użębienia i sposoby walki z próchnicą; ◆ omawia trawienie pokarmu w poszcze-gólnych odcinkach przewodu pokar-mowego; ◆ omawia znaczenie jelita cienkiego i grubego; ◆ omawia losy gluko-zy pobranej z jelita cienkiego do krwi; ◆ wyjaśnia terminy, np. trawienie, en-zymy, jelito ślepe, wyrostek robacz-kowy; ◆ przedstawia choro-by wywołane nie-prawidłowym od-żywianiem się i wie, jak im zapo-biegać; ◆ wyjaśnia, jak należy dbać o higienę od-żywiania się i sto-suje ją w życiu; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● rozpoznaje na sche-macie wszystkie części układu po-karmowego i oma-wia ich funkcje; ● uzasadnia znaczenie trzustki; ● uzasadnia znaczenie trawienia pokarmu przez określone en-zymy; ● charakteryzuje funk-cje enzymów tra-wiennych; ● uzasadnia znaczenie wody w trawieniu; ● potrafi wykonać ry-sunek kosmków je-litowych, opisać go i omówić znaczenie kosmków we wchła-nianiu strawionego pokarmu do krwi i limfy; ● analizuje konse-kwencje niepraw-iłdowego odżywia-nia się;

cd. zestawienia:

Dział programu	Treści nauczania	Procedury osiągnięcia celów	Cele kształcenia	
			Przewidywane osiągnięcia ucznia na poziomie podstawowym (♦) i pełnym (●) w zakresie:	
			wiadomości	umiejętności
1	2	3	4	5
4. Odżywianie się człowieka	Substancje dodatkowe w żywności. Zanieczyszczenia w żywności: metale, azotany, pestycydy. Szkodliwe działanie alkoholu na organizm.	Dyskusja na temat substancji dodatkowych w żywności na podstawie różnych opakowań żywności.	Uczeń: ♦ wyjaśnia, dlaczego podczas zakupów należy zwracać uwagę na zawartość różnych substancji dodatkowych w pożywieniu;	Uczeń: ● przedstawia przykłady substancji dodatkowych w żywności i uzasadnia ich szkodliwe działanie na organizm;
5. Układ narządów ruchu	Układ ruchu bierny. Budowa i funkcje szkieletu. Choroby, wady i niekształcenia szkieletu. Wpływ ćwiczeń fizycznych i odżywiania się na prawidłowy rozwój kości. Mięśnie szkieletowe – czynny układ ruchu. Rozmieszczenie głównych mięśni szkieletowych, ich praca na przykładzie antagonistycznych mięśni kończyn. Budowa mięśnia szkieletowego: włókna mięśniowe, włókienka kurczliwe, aktyna i miozyna. Czynniki wpływające na pracę mięśni. Mięśnie gładkie. Mięsień sercowy.	Analiza budowy i funkcji szkieletu na podstawie modelu lub tablic. Dyskusja na temat ćwiczeń fizycznych i właściwego odżywiania się na prawidłowy rozwój szkieletu na podstawie informacji źródłowych. Analiza budowy i rozmieszczenia głównych mięśni na podstawie tablic lub modelu. Omówienie budowy mikroskopowej mięśni szkieletowych oraz czynników wpływających na ich pracę – wykorzystanie foliogramów lub tablic. Ćwiczenia mikroskopowe – oglądanie preparatów mięśni gładkich, szkieletowych i serca.	♦ omawia budowę i funkcję szkieletu; ♦ wyjaśnia pojęcie: szkielet osiowy; ♦ podaje, jak zapobiegać wadom i niekształceniom szkieletu; ♦ podaje, jak zapobiegać osteoporozie i urazom kości; ● omawia budowę i pracę mięśni szkieletowych; ♦ wymienia główne mięśnie szkieletowe; ● przedstawia budowę włókna mięśniowego i jego działanie; ♦ wyjaśnia, jakie czynniki wpływają na prawidłowy rozwój mięśni; ♦ wymienia różnice w budowie i funkcji mięśni szkieletowych, gładkich i mięśnia sercowego;	● wykazuje przystosowania wybranych części szkieletu do pełnionych funkcji; ● uzasadnia znaczenie właściwego odżywiania i aktywności fizycznej na rozwój szkieletu; ♦ na wybranym przykładzie analizuje funkcje mięśni szkieletowych; ● uzasadnia, że pracą mięśni kieruje mózg; ● przedstawia procesy energetyczne we włóknie mięśniowym; ● rozpoznaje pod mikroskopem tkanki mięśniowe; ● porównuje mięsień sercowy, mięsień szkieletowy i gładkie;

cd. zestawienia:

1	2	3	4	5
	Prozdrowotne znaczenie aktywności fizycznej. Wpływ ćwiczeń fizycznych na rozwój mięśni; szkodliwość dopingu.	Dyskusja na temat prozdrowotnego znaczenia aktywności fizycznej i ćwiczeń fizycznych na prawidłowy rozwój mięśni oraz szkodliwości dopingu.	Uczeń: ♦ omawia prozdrowotne znaczenie aktywności fizycznej;	Uczeń: ● uzasadnia szkodliwe działanie dopingu na organizm;
6. Rozmnażanie się i rozwój człowieka	<p>Budowa i fizjologia narządów płciowych żeńskich i męskich.</p> <p>Wytwarzanie gamet. Regulacja hormonalna wytwarzania komórek jajowych i plemników.</p> <p>Poczęcie, ciąża, rozwój zarodkowy i płodowy, funkcje łożyska. Higiena ciąży. Badania prenatalne. Poród.</p> <p>Karmienie piersią.</p> <p>Odpowiedzialne rodzicielstwo.</p> <p>Etapy rozwoju człowieka (pre- i postnatalne).</p>	<p>Opis budowy i funkcji narządów rozrodczych żeńskich i męskich – wykorzystanie tablic graficznych, foliogramów lub filmu.</p> <p>Opis wytwarzania komórek jajowych i plemników oraz roli hormonów – na podstawie tablic lub foliogramów.</p> <p>Analiza zapłodnienia, przebiegu ciąży, rozwoju zarodka i płodu oraz porodu – wykorzystanie filmu lub foliogramów.</p> <p>Dyskusja na temat karmienia niemowląt (piersią czy butelką).</p> <p>Dyskusja na temat odpowiedzialnego rodzicielstwa.</p> <p>Pogadanka na temat etapów rozwoju człowieka oraz dojrzewania biologicznego, psychicznego i społecznego.</p>	<p>♦ omawia zasadnicze narządy rozrodcze żeńskie i męskie, wymienia ich funkcje;</p> <p>♦ wyjaśnia pojęcia: jajnik, pęcherzyk Graafa, jajeczowanie, ciało żółte, plemnik, testosteron, zapłodnienie;</p> <p>● opisuje hormony płciowe i ich funkcje;</p> <p>♦ omawia zasady higieny ciąży;</p> <p>♦ wyjaśnia znaczenie badań prenatalnych;</p> <p>♦ wyjaśnia, jakie znaczenie dla noworodka ma karmienie piersią;</p> <p>♦ wyjaśnia, co to jest odpowiedzialne rodzicielstwo;</p>	<p>♦ uzasadnia, że dodatni przyrost naturalny jest ważny dla narodu;</p> <p>♦ na podstawie schematu wyjaśnia, jak powstaje komórka jajowa i plemniki;</p> <p>● uzasadnia rolę łożyska i pępowiny;</p> <p>♦ uzasadnia, że poród jest bardzo ważnym wydarzeniem dla obojga rodziców;</p> <p>● charakteryzuje okresy rozwojowe człowieka;</p>

cd. zestawienia:

Dział programu	Treści nauczania	Procedury osiągnięcia celów	Cele kształcenia	
			Przewidywane osiągnięcia ucznia na poziomie podstawowym (♦) i pełnym (●) w zakresie:	
			wiedomości	umiejętności
1	2	3	4	5
6. Rozmnażanie się i rozwój człowieka	<p>Dojrzwianie biologiczne, psychiczne i społeczne. Potrzeby okresu dojrzewania: przyjaźń, miłość, niezależność, wyrażanie swoich uczuć, odrębność.</p> <p>Wpływ układu nerwowego i hormonów na dojrzewanie i zachowania seksualne człowieka; związek zachowań seksualnych z własnym systemem wartości.</p> <p>Planowanie rodziny, ochrona dziecka poczętego. Rodzina jako środowisko kształtowania poglądów, przekonań i postaw. Dyskusja.</p> <p>Menopauza i andropauza. Starość i śmierć.</p> <p>Choroby genetyczne.</p> <p>Choroby przenoszone drogą płciową.</p>	<p>Dyskusja z omówieniem ankiety na temat potrzeb okresu dojrzewania.</p> <p>Wpływ układu nerwowego i hormonów na dojrzewanie i zachowania seksualne – dyskusja.</p> <p>Planowanie rodziny, ochrona dziecka poczętego – dyskusja.</p> <p>Menopauza i andropauza – opis z wykorzystaniem filmu.</p> <p>Opis chorób genetycznych z wykorzystaniem tablic graficznych.</p> <p>Choroby przenoszone drogą płciową – dyskusja, ewentualnie pogadanka lekarza.</p>	<p>Uczeń:</p> <p>♦ wyjaśnia, na czym polega dojrzewanie biologiczne, psychiczne i społeczne;</p> <p>♦ wyjaśnia, dlaczego na dojrzewanie i zachowania seksualne człowieka ma wpływ układ nerwowy i hormony;</p> <p>♦ opisuje, na czym polega odpowiedzialne rodzicielstwo;</p> <p>♦ wymienia okresy rozwojowe w życiu człowieka;</p> <p>♦ wymienia choroby genetyczne i omawia znaczenie badań prenatalnych;</p> <p>♦ wymienia choroby przenoszone drogą płciową i podaje, jak im zapobiegać.</p>	<p>Uczeń:</p> <p>♦ analizuje potrzeby okresu dojrzewania;</p> <p>● potrafi wykazać wpływ układu nerwowego i hormonów na zachowania seksualne człowieka;</p> <p>♦ uzasadnia znaczenie rodziny w kształtowaniu poglądu oraz postaw dzieci i młodzieży;</p> <p>● uzasadnia zmiany fizjologiczne w życiu człowieka;</p> <p>● uzasadnia konieczność badań prenatalnych.</p>

**Klasa II – kształcenie w zakresie podstawowym
(z uwzględnieniem ścieżek edukacyjnych:
prozdrowotnej i ekologicznej)
– liceum ogólnokształcące, liceum profilowane**

2 godziny tygodniowo

Dział programu	Treści nauczania	Procedury osiągnięcia celów	Cele kształcenia	
			Przewidywane osiągnięcia ucznia na poziomie podstawowym (♦) i pełnym (●) w zakresie:	
			wiedomości	umiejętności
1	2	3	4	5
1. Choroby zakaźne i sposoby ich zwalczania	<p>Czynniki chorobowe: Wirusy – występowanie, budowa, infekcje wirusowe, namnażanie się wirusów. Przykłady chorób pochodzenia wirusowego. Zapobieganie i zwalczanie. Znaczenie wirusów w badaniach biologicznych.</p> <p>Bakterie – występowanie, zasadnicze kształty, budowa komórki, czynności życiowe. Znaczenie w przyrodzie. Bakterie chorobotwórcze. Antybiotyki, toksyny.</p>	<p>Analiza składu chemicznego i budowy wirusów oraz ich namnażanie się – pokaz tablic graficznych lub filmu. Omówienie wybranych chorób wirusowych – zapobieganie i leczenie. Dyskusja na temat wykorzystania wirusów w biotechnologii – wykorzystanie foliogramów lub filmu.</p> <p>Omówienie warunków życia, budowy i funkcji życiowych bakterii – wykorzystanie filmu lub foliogramów i preparatów mikroskopowych. Analiza kilku przykładów chorób bakteryjnych; zapobieganie i leczenie – na podstawie informacji źródłowych.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ omawia skład chemiczny i budowę wirusów; ♦ przedstawia, w jaki sposób wirus zaraża komórkę zwierzęcą; ♦ omawia zasady profilaktyki i znaczenie szczepień ochronnych przed zakażeniami chorobami wirusowymi; ♦ omawia kształty i budowę komórki bakteryjnej; ♦ charakteryzuje dodatnie i ujemne znaczenie bakterii w przyrodzie; ♦ omawia przykłady chorób pochodzenia bakteryjnego i wyjaśnia, jak im zapobiegać; ♦ przedstawia zasady stosowania i działania antybiotyków; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ uzasadnia, że wirusy nie mają budowy komórkowej; ● uzasadnia, że wirusy namnażają się w komórce gospodarza; ● przedstawia przykłady wykorzystania wirusów w biotechnologii; ● charakteryzuje bakteriofagi; przedstawia i porównuje cykl lityczny i lizogenny; ● potrafi narysować schemat komórki bakteryjnej i opisać jej strukturę; ● uzasadnia, na czym polega dodatnie znaczenie bakterii w przyrodzie; ● uzasadnia, dlaczego prozdrowotny tryb życia zwiększa odporność organizmu na choroby;

cd. zestawienia:

Dział programu	Treści nauczania	Procedury osiągnięcia celów	Cele kształcenia	
			Przewidywane osiągnięcia ucznia na poziomie podstawowym (♦) i pełnym (●) w zakresie:	
			wiadomości	umiejętności
1	2	3	4	5
1. Choroby zakaźne i sposoby ich zwalczania	<p>Grzybice skóry i dróg oddechowych, prze-wodu pokarmowego i dróg moczowo-płciowych.</p> <p>Choroby wywołane przez pierwotniaki – malaria, czerwotka.</p> <p>Pasożytnicze zwierzęta: płazińce, obleńce, stawonogi.</p> <p>Układ odpornościowy – jego znaczenie dla zachowania zdrowia. Odporność wrodzona i nabyta (czynna i bierna).</p> <p>Zaburzenia odporności, alergie, AIDS.</p>	<p>Dyskusja na temat grzybic, zapobieganie zarażeniu i zwalczanie – wykorzystanie informacji źródłowych.</p> <p>Pogadanka na temat zagrożeń i zdrowia na wycieczkach, np. do krajów subtropikalnych i tropikalnych.</p> <p>Analiza cyklu rozwojowego pasożytniczego płazińca i obleńca (z wykorzystaniem schematów, foliogramów lub filmu). Zapobieganie zarażeniu i leczenie.</p> <p>Analiza układu odpornościowego – z wykorzystaniem tablic graficznych lub filmu. Dyskusja na temat zaburzeń odporności – wykorzystanie tablic i informacji źródłowych.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ wyjaśnia, jak zapobiegać grzybicom; ● wyjaśnia, dlaczego grzybic nie wolno lekceważyć; ♦ omawia zagrożenia chorobotwórczymi pierwotniakami i wie, jak im zapobiegać; ♦ wyjaśnia, jak należy zapobiegać zarażeniu się pasożytniczymi robakami; ♦ podaje zasady postępowania w przypadku zarażenia się pasożytem zwierzęcym oraz jak tym zarażeniom zapobiegać; ♦ wymienia mechanizmy zaliczane do odporności nieswoistej; ♦ podaje, co to są antygeny, przeciwciała i cytokiny; ♦ wyjaśnia, dlaczego należy się szczepić przeciw chorobom; ♦ wyjaśnia, co to są alergie; ♦ wymienia częste formy alergii i wyjaśnia, jak należy postępować w razie tej choroby; ♦ wyjaśnia, że wirus HIV atakuje układ odpornościowy i jak należy postępować, aby uchronić się od zarażenia; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● uzasadnia dodatnie znaczenie grzybów w przyrodzie; ● analizuje cykl rozwojowy zarodźca malarii lub innego omawianego pierwotniaka; ● rozpoznaje na rysunkach i podaje nazwy pasożytów zwierzęcych oraz ich żywicieli; ● omawia cykl rozwojowy wybranych pasożytów; ● uzasadnia, na czym polega odporność nabyta, czynna i bierna; ● wyjaśnia, jak produkuje się szczepionki oraz jakie czynniki mają wpływ na sprawne działanie mechanizmów obronnych; ● uzasadnia, jak należy zachowywać się wobec osób zarażonych wirusem HIV;

cd. zestawienia:

1	2	3	4	5
	<p>Choroby nowotworowe.</p> <p>Przeszczepy.</p> <p>Zapobieganie i sposoby zwalczania chorób infekcyjnych: profilaktyka (styl życia i jego związek ze zdrowiem, unikanie zanieczyszczeń środowiska), szczepienia ochronne, wspomaganie organizmu w razie choroby (zioła, lekarz pierwszego kontaktu), stosowanie i działanie leków (np. antybiotyki).</p> <p>Opieka nad chorym.</p>	<p>Dyskusja o chorobach nowotworowych, czynnikach ryzyka, wczesnym wykryciu i leczeniu.</p> <p>Dyskusja na temat przeszczepiania narządów – wykorzystanie informacji źródłowych.</p> <p>Dyskusja na temat stylu życia, stresów, znaczenia snu i odpowiedniego odżywiania – wykorzystanie informacji źródłowych.</p> <p>Dyskusja na temat szczepień ochronnych z omówieniem „Programu szczepień ochronnych”.</p> <p>Omówienie działania ziół i stosowania leków – na podstawie informacji źródłowych.</p> <p>Dyskusja na temat opieki nad osobami chorymi.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ omawia choroby nowotworowe i wyjaśnia, dlaczego wcześniej wykryte są uleczalne; ◆ wyjaśnia, co oznacza termin: zdrowy tryb życia; ◆ wyjaśnia, dlaczego należy się szczepić przeciwko chorobom zakaźnym; ◆ podaje, jak należy postępować w razie choroby; ◆ omawia działanie ziół wspomagające organizm; ◆ podaje, jak należy stosować leki, zwłaszcza antybiotyki; ◆ przedstawia, jak powinna wyglądać opieka nad chorym; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● analizuje, dlaczego należy unikać czynników ryzyka w chorobach nowotworowych i dlaczego ważne jest wczesne wykrycie choroby; ◆ uzasadnia, na czym polega przeszczepianie narządów i jakie problemy łączą się z tym procesem; ● wyjaśnia znaczenie profilaktyki w zachowaniu zdrowia; ● uzasadnia związek między zdrowiem a stanem środowiska; ● uzasadnia znaczenie masowych szczepień w przypadku chorób zakaźnych; ● uzasadnia pojęcie: bakterie odporne na antybiotyki; ● uzasadnia potrzebę opieki na osobami chorymi;
2. Elementy genetyki	<p>Budowa i funkcje kwasów nukleinowych.</p> <p>DNA – rodzaje nukleotydów, podwójna helisa, wiązania między zasadami. Samopowielanie DNA.</p> <p>Gen – podstawowa jednostka dziedziczności.</p>	<p>Analiza budowy i znaczenie kwasów nukleinowych – wykorzystanie modeli lub schematów.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ przedstawia budowę DNA; ◆ omawia, na czym polega samopowielanie DNA; ● wyjaśnia przebieg i znaczenie replikacji DNA; ◆ omawia schemat wzajemnego ułożenia obu nici w cząsteczce DNA; ◆ podaje definicję genu; 	<ul style="list-style-type: none"> ● potrafi narysować i objaśnić schemat budowy cząsteczki DNA; ● przedstawia schemat samopowielania DNA i wyjaśnia znaczenie replikacji;

cd. zestawienia:

Dział programu	Treści nauczania	Procedury osiągnięcia celów	Cele kształcenia	
			Przewidywane osiągnięcia ucznia na poziomie podstawowym (♦) i pełnym (●) w zakresie:	
			wiedomości	umiejętności
1	2	3	4	5
2. Elementy genetyki	<p>RNA – budowa, rodzaje.</p> <p>Kod genetyczny.</p> <p>Synteza mRNA i biosynteza białka. Znaczenie białka.</p> <p>Genom człowieka.</p> <p>Czynniki mutagenne. Mutacje i ich skutki. Rodzaje mutacji: punktowe (genowe), aberracje chromosomowe, zmiany liczby chromosomów, mutacje letalne.</p> <p>Choroby dziedziczne człowieka, zapobieganie i leczenie, poradnictwo genetyczne, terapia genowa, prenatalne wykrywanie wad, chirurgia płodów.</p>	<p>Analiza biosyntezy białka – wykorzystanie schematów lub filmu.</p> <p>Analiza genomu człowieka – wykorzystanie informacji źródłowych.</p> <p>Analiza czynników mutagennych i rodzajów mutacji – wykorzystanie informacji źródłowych oraz tablic graficznych lub filmu.</p> <p>Omówienie wybranych chorób dziedzicznych, zapobieganie i leczenie – wykorzystanie informacji źródłowych i filmu. Dyskusja na temat konieczności badań genetycznych, wczesnego wykrywania wad i ich leczenia. Wykorzystanie informacji źródłowych.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● omawia budowę i znaczenie RNA; ♦ podaje cechy kodu genetycznego; ♦ omawia przebieg biosyntezy białka; ♦ omawia znaczenie białka dla organizmu; ♦ podaje definicję genomu; ♦ wymienia czynniki mutagenne; ♦ podaje rodzaje mutacji; ♦ wyjaśnia, co to są mutacje letalne; ♦ wymienia rodzaje mutacji chromosomowych; ♦ podaje przykłady chorób dziedzicznych u człowieka; ♦ podaje przykłady chorób dziedzicznych i sposoby ich leczenia; ♦ omawia znaczenie badań prenatalnych; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● analizuje funkcje różnych rodzajów RNA; ● wyjaśnia działanie kodu genetycznego; ● posługując się schematem, potrafi przedstawić przebieg biosyntezy białka; ● uzasadnia znaczenie poznania genomu człowieka; ● wyjaśnia pojęcie mutacji i podaje ich skutki; ● uzasadnia, na czym polegają mutacje genowe i chromosomowe; ● docenia i uzasadnia znaczenie profilaktyki i leczenia chorób dziedzicznych; ● uzasadnia, na czym polega terapia genowa; ♦ uzasadnia, że chorobom dziedzicznym można zapobiegać i je leczyć;

cd. zestawienia:

1	2	3	4	5
	<p>Inżynieria genetyczna – wykorzystanie osiągnięć biologii molekularnej do rozwiązywania problemów medycznych i rolniczych. Bezpieczeństwo badań genetycznych. Intensyfikacja produkcji rolnej (rośliny transgeniczne) i związane z nią zagrożenia.</p> <p>Rolnictwo ekologiczne.</p>	<p>Dyskusja i analiza bezpieczeństwa badań biologii molekularnej – wykorzystanie informacji źródłowych oraz tablic graficznych.</p> <p>Wycieczka do gospodarstwa ekologicznego.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● wyjaśnia znaczenie badań inżynierii genetycznej dla postępu w medycynie; ◆ wyjaśnia, że badania genetyczne mogą być niebezpieczne dla społeczeństwa; ◆ przedstawia, na czym polega rolnictwo ekologiczne; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● uzasadnia, że intensyfikacja produkcji rolnej może być zagrożeniem dla ludzi; ● uzasadnia znaczenie gospodarstw ekologicznych jako zgodnych z prawami przyrody;
3. Ewolucja i bioróżnorodność	<p>Teoria ewolucji K. Darwina: rozrodzność, zmienność, dobór naturalny. Genetyczne podstawy ewolucji: zmienność osobnicza (rekombinacyjna i mutacyjna) oraz działanie doboru naturalnego.</p> <p>Selekcja i przystosowanie populacji do środowiska. Rodzaje selekcji: stabilizująca, kierunkowa, rozdzielająca.</p> <p>Makroewolucja – mutacje i zmiany szlaków rozwojowych.</p>	<p>Analiza głównych założeń teorii ewolucji K. Darwina oraz jej genetycznych podstaw – wykorzystanie informacji źródłowych, tablic graficznych lub filmu.</p> <p>Omówienie znaczenia selekcji w przystosowaniu populacji do życia w odpowiednim środowisku oraz analiza rodzajów selekcji i ich skutków.</p> <p>Analiza diagramów i tablic ukazujących tworzenie taksonów wyższych.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ wyjaśnia pojęcie: ewolucja; ◆ wymienia główne założenia teorii ewolucji K. Darwina; ◆ podaje genetyczne podstawy zmienności i działania doboru naturalnego; ◆ omawia znaczenie selekcji w przystosowaniu populacji do środowiska; ◆ wyjaśnia rodzaje selekcji; ◆ wyjaśnia, na czym polega makroewolucja i podaje jej przykłady; 	<ul style="list-style-type: none"> ● charakteryzuje główne założenia teorii ewolucji K. Darwina oraz ich genetyczne podstawy; ● analizuje znaczenie zmienności rekombinacyjnej i mutacyjnej dla doboru naturalnego oraz powstawania nowych gatunków; ● charakteryzuje rodzaje selekcji; ● uzasadnia znaczenie selekcji i analizuje jej rodzaje; ● uzasadnia znaczenie mutacji w powstawaniu wyższych jednostek taksonomicznych;

cd. zestawienia:

Dział programu	Treści nauczania	Procedury osiągnięcia celów	Cele kształcenia	
			Przewidywane osiągnięcia ucznia na poziomie podstawowym (♦) i pełnym (●) w zakresie:	
			wiedomości	umiejętności
1	2	3	4	5
3. Ewolucja i bioróżnorodność	<p>Różnorodność genetyczna, gatunkowa i ekosystemowa i ich znaczenie dla człowieka.</p> <p>Pochodzenie człowieka: systematyka i charakterystyka naczelnych; narządy szczątkowe i atawizmy człowieka; cechy typowo ludzkie.</p>	<p>Dyskusja na temat znaczenia bioróżnorodności i różnorodności ekosystemu dla człowieka.</p> <p>Analiza systematyki naczelnych – wykorzystanie tablic, foliogramów.</p> <p>Analiza i znaczenie narządów szczątkowych i atawizmów u ludzi. Ustalenie cech typowo ludzkich.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● omawia znaczenie bioróżnorodności i różnorodności ekosystemów dla człowieka; ♦ przedstawia systematykę naczelnych; ♦ wymienia narządy szczątkowe i atawizmy oraz podaje ich znaczenie; ● omawia charakterystykę naczelnych; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● analizuje znaczenie bioróżnorodności dla człowieka; ● uzasadnia znaczenie bioróżnorodności dla biosfery; ● analizuje systematykę naczelnych i omawia cechy typowo ludzkie;
4. Elementy ekologii i ochrony środowiska	<p>Czynniki kształtujące bioróżnorodność i sprzyjające jej utrzymywaniu się. Poziomy funkcjonowanie układów ekologicznych: populacje, biocenozy, ekosystemy.</p> <p>Cechy populacji: rozmieszczenie, zagęszczenie, rozrodność, śmiertelność, struktura wiekowa. Zależności tych właściwości populacji od warunków środowiska i populacji innych gatunków.</p> <p>Biocenoza: autonomia, struktura organizacyjna, możliwości samoregulacji.</p>	<p>Dyskusja na temat czynników kształtujących różnorodność biologiczną – wykorzystanie materiałów źródłowych.</p> <p>Analiza i charakterystyka różnych poziomów układów ekologicznych – wykorzystanie filmu lub zajęcia terenowe.</p> <p>Charakterystyka populacji na wybranych przykładach – wykorzystanie filmu lub foliogramów.</p> <p>Dyskusja na temat charakterystycznych cech biocenozy – wykorzystanie informacji źródłowych, zajęcia terenowe.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ wyjaśnia, jakie czynniki mają wpływ na kształtowanie bioróżnorodności; ♦ definiuje pojęcia: populacja, biocenoza, ekosystem, biosfera; ● wymienia czynniki kształtujące bioróżnorodność; ♦ wymienia cechy populacji; ● przedstawia znaczenie populacji w kształtowaniu bioróżnorodności; ♦ podaje wpływ zagęszczenia na rozwój wybranej populacji; ♦ definiuje pojęcie: biocenoza i podaje przykłady; 	<ul style="list-style-type: none"> ● analizuje cechy populacji, biocenozy, ekosystemu, biosfery; ● graficznie przedstawia strukturę przestrzenną, zagęszczenie i strukturę wiekową populacji; ● uzasadnia, że biocenoza jest układem wyższego rzędu;

cd. zestawienia:

1	2	3	4	5
	<p>Ekosystem: poziomy troficzne, zintegrowanie z warunkami środowiska nieożywionego. Nisza ekologiczna. Obieg materii i przepływ energii.</p> <p>Wpływ czynników środowiska na kształtowanie bioróżnorodności – ekotypy.</p> <p>Zależności międzygatunkowe: konkurencja, neutralizm, drapieżnictwo, amensalizm.</p> <p>Wzrost bioróżnorodności w trakcie przemian sukcesyjnych.</p> <p>Zagrożenia dla przyrody wynikające z działalności człowieka w skali lokalnej, krajowej i globalnej.</p> <p>Sposoby przeciwdziałania niekorzystnym zmianom.</p>	<p>Dyskusja na temat struktury i funkcjonowania ekosystemu – wykorzystanie informacji źródłowych, film, analiza schematów.</p> <p>Wpływ różnych siedlisk na kształtowanie się bioróżnorodności na przykładzie wybranych ekotypów lokalnych.</p> <p>Omówienie przykładów wzajemnych stosunków między populacjami dwóch gatunków – film lub foliogramy.</p> <p>Analiza przemian sukcesyjnych i ich wpływ na wzrost bioróżnorodności – wykorzystanie filmu lub foliogramów.</p> <p>Dyskusja na temat zagrożeń środowiska w skali lokalnej, krajowej i globalnej.</p> <p>Dyskusja na temat sposobów ochrony środowiska.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● przedstawia ekosystem jako zrównoważony układ przestrzenny; ◆ wymienia powiązania pokarmowe między organizmami w ekosystemie oraz powiązania między organizmami a siedliskiem; ◆ wyjaśnia pojęcia: łańcuch i sieć pokarmowa; ◆ przedstawia określone ekotypy; ◆ podaje przykłady zależności międzygatunkowych; ◆ wyjaśnia pojęcie: sukcesja; ◆ podaje przykłady sukcesji; ◆ wymienia zagrożenia środowiska w najbliższej okolicy oraz sposoby przeciwdziałania im; ◆ podaje obszary ekologicznego zagrożenia w Polsce; ◆ wyjaśnia, jakie związki powodują niszczenie warstwy ozonowej; ◆ wyjaśnia, co to jest efekt cieplarniany; ◆ wymienia sposoby ochrony środowiska; ● omawia formy ochrony przyrody; ◆ wyjaśnia, co to jest recykling odpadów użytecznych; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● uzasadnia powiązania ekotypów z warunkami siedliska; ● charakteryzuje stosunki antagonistyczne i nieantagonistyczne międzygatunkami; ● uzasadnia znaczenie sukcesji w kształtowaniu bioróżnorodności; ● uzasadnia znaczenie użytków ekologicznych dla lokalnych roślin i zwierząt; ● uzasadnia i podaje przykłady wpływu zagrożeń na organizmy; ● uzasadnia znaczenie ozonofery dla życia na Ziemi; ● charakteryzuje skutki wzrostu emisji CO₂ do atmosfery;

cd. zestawienia:

Dział programu	Treści nauczania	Procedury osiągnięcia celów	Cele kształcenia	
			Przewidywane osiągnięcia ucznia na poziomie podstawowym (♦) i pełnym (●) w zakresie:	
			wiedomości	umiejętności
1	2	3	4	5
4. Elementy ekologii i ochrony środowiska	Koncepcja zrównoważonego rozwoju.	Dyskusja na temat najważniejszych zadań wynikających z koncepcji zrównoważonego rozwoju.	Uczeń: ♦ wyjaśnia termin: zrównoważony rozwój.	Uczeń: ● formułuje zasady zrównoważonego rozwoju; ● uzasadnia, że nie ma innej drogi rozwoju niż rozwój zrównoważony.

Pierwszy rok kształcenia w zakresie rozszerzonym w klasie II liceum ogólnokształcącego

2 godziny tygodniowo

Dział programu	Treści nauczania	Procedury osiągnięcia celów	Cele kształcenia	
			Przewidywane osiągnięcia ucznia na poziomie podstawowym (♦) i pełnym (●) w zakresie:	
			wiedomości	umiejętności
1	2	3	4	5
1. Różnorodność życia na Ziemi	Klasyfikowanie organizmów jako metoda porządkowania i poznawania bioróżnorodności. K. Linneusz – twórca podstaw współczesnej taksonomii: gatunek – podwójne nazewnictwo, kryteria wyższych taksonów.	Analiza zadań klasyfikacji żywych organizmów na podstawie materiałów źródłowych, tablic graficznych. Znaczenie osiągnięć K. Linneusza dla systematyki. Analiza kryteriów gatunku oraz wyższych jednostek taksonomicznych – wykorzystanie informacji źródłowych.	Uczeń: ♦ wyjaśnia, że współczesna taksonomia opiera się na systemie dwuimiennym K. Linneusza; ♦ omawia zadania współczesnej systematyki i widzi potrzebę klasyfikowania istot żywych; ♦ wymienia taksony współczesnego, hierarchicznego systemu klasyfikacji;	Uczeń: ● na wybranych przykładach ustala kryteria klasyfikacji; ● uzasadnia, dlaczego podstawową jednostką taksonomiczną jest gatunek;

cd. zestawienia:

1	2	3	4	5
	<p>Współczesny hierarchiczny system klasyfikacji. Analiza wybranych cech taksonomicznych roślin i zwierząt.</p> <p>Wirusy – pochodzenie, znaczenie w badaniach biologicznych.</p> <p>Bakterie – budowa komórki, czynności życiowe, znaczenie w przyrodzie.</p> <p>Pierwotniaki – różnorodność form, charakterystyka.</p> <p>Grzyby – warunki życia, charakterystyka, funkcje ekologiczne.</p>	<p>Analiza wybranych cech taksonomicznych roślin i zwierząt – na podstawie informacji źródłowych oraz tablic. Ćwiczenia: oznaczenie wskazanych przez nauczyciela roślin i zwierząt na podstawie klucza i atlasów.</p> <p>Omówienie pochodzenia, budowy i znaczenia wirusów w badaniach biologicznych – wykorzystanie tablic lub filmu.</p> <p>Obserwacje preparatów mikroskopowych bakterii. Dyskusja na temat znaczenia bakterii w przyrodzie.</p> <p>Analiza warunków życia, budowy i znaczenia pierwotniaków.</p> <p>Analiza budowy i warunków życia wybranych przedstawicieli grzybów oraz ich znaczenie ekologiczne.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ wymienia cechy charakterystyczne przedstawicieli królestw; ● wymienia i charakteryzuje królestwa: prokariota, protista, grzyby, rośliny, zwierzęta; ◆ omawia budowę i namnażanie się wirusów; ◆ omawia budowę komórki bakteryjnej; ● opisuje cechy charakterystyczne przedstawiciela królestwa prokariotów; ◆ wyjaśnia, że bakterie mają dodatnie i ujemne znaczenie w przyrodzie; ◆ wymienia warunki życia wybranych pierwotniaków; ◆ przedstawia cechy odróżniające grzyby od innych organizmów; ◆ omawia budowę grzybni workowców i podstawczaków; ◆ przedstawia znaczenie ekologiczne mikoryzy oraz glebotwórcze znaczenie saprofitów; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ rozpoznaje pospolite rośliny nasienne; ● na podstawie tablic graficznych ustala cechy taksonomiczne wskazanych organizmów; ● potrafi korzystać z wybranych kluczy do oznaczania roślin i zwierząt; ◆ rozpoznaje przedstawicieli poszczególnych gromad królestwa roślin; ● analizuje schemat namnażania się wirusa w komórce gospodarza; ● analizuje budowę wirusa i porównuje go z komórką bakterii; ● porównuje komórkę bakterii z komórką pierwotniaka; ● na wybranych przykładach charakteryzuje czynności życiowe grzybów: odżywianie, oddychanie i rozmnażanie;

cd. zestawienia:

Dział programu	Treści nauczania	Procedury osiągnięcia celów	Cele kształcenia	
			Przewidywane osiągnięcia ucznia na poziomie podstawowym (♦) i pełnym (●) w zakresie:	
			wiadomości	umiejętności
1	2	3	4	5
1. Różnorodność życia na Ziemi	<p>Porosty – warunki życia, budowa i znaczenie ekologiczne.</p> <p>Rośliny:</p> <p>Mszaki – siedliska i wymagania życiowe, charakterystyka, pospolite mchy, np. mech płonnik.</p> <p>Paprotniki – różnorodność form, charakterystyka, paprotniki chronione, rola w przyrodzie.</p> <p>Rośliny nasienne – charakterystyka.</p> <p>Rośliny nagozalążkowe – przystosowania do warunków życia, budowa i rozmnażanie, krajowe rośliny nagozalążkowe i ich ochrona.</p>	<p>Analiza różnorodności form porostów, budowy plechy, znaczenie ekologiczne – na podstawie wybranych okazów i tablic graficznych.</p> <p>Charakterystyka i systematyka roślin – wykorzystanie tablic lub filmu.</p> <p>Charakterystyka i znaczenie mszaków w przyrodzie na wybranych przykładach – wykorzystanie tablic lub filmu.</p> <p>Analiza porównawcza różnych form paprotników oraz ich funkcji w przyrodzie – wykorzystanie tablic i naturalnych okazów.</p> <p>Omówienie systematyki i charakterystyka roślin nasiennych na podstawie naturalnych okazów i tablic.</p> <p>Analiza budowy roślin nagonasiennych oraz nowych cech w stosunku do roślin zarodnikowych – na podstawie tablic graficznych.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ wymienia cechy charakterystyczne porostów; ♦ wymienia cechy charakterystyczne roślin; ♦ podaje przedstawicieli mszaków; ♦ wyjaśnia, że głównym pokoleniem mszaków jest gametofit; ♦ podaje przykłady znaczenia mszaków w przyrodzie; ♦ wymienia przedstawicieli paprotników oraz ich charakterystyczne cechy; ♦ wyjaśnia, dlaczego mszaki i paprotniki zaliczane są do roślin zarodnikowych; ♦ wyjaśnia, że do rozmnażania roślinom służą kwiaty, a nasiona pełnią funkcje przetrwalnikowe; ♦ wymienia krajowe rośliny iglaste; ♦ omawia budowę kwiatów sosny i wie, na czym polega zapylanie oraz zapłodnienie u sosny; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● uzasadnia znaczenie porostów w przyrodzie; ● na podstawie wybranych przedstawicieli ustala cechy charakterystyczne mszaków; ♦ uzasadnia, dlaczego mszaki i paprotniki, mimo przystosowań do życia na lądzie, do zapłodnienia wymagają wody; ● potrafi narysować i porównać gametofit mszaków i sporofit paprotników; ● uzasadnia, dlaczego nasiona zaliczane są do organów pełniących funkcje przetrwalnikowe; ● analizuje różnice między roślinami nagonasiennymi i zarodnikowymi;

cd. zestawienia:

1	2	3	4	5
	<p>Rośliny okrytonasienne – różnicowanie budowy i przystosowania do pełnionych funkcji, budowa kwiatów, rozmnażanie roślin.</p> <p>Porównanie roślin jednoliściennych i dwuliściennych.</p> <p>Zwierzęta:</p> <p>Parzydełkowce – charakterystyka, przedstawiciele słodkowodne i morskie.</p> <p>Robaki płaskie – charakterystyka, płazińce wolnożyjące i pasożytnicze.</p> <p>Robaki obłe – charakterystyka, nicienie pasożytnicze.</p> <p>Pierścienice – charakterystyka i znaczenie w przyrodzie.</p>	<p>Analiza form budowy roślin okrytonasiennych, budowa kwiatów i rozmnażanie – wykorzystanie tablic graficznych i foliogramów.</p> <p>Omówienie typu parzydełkowców z wykorzystaniem tablic graficznych lub filmu.</p> <p>Systematyka i charakterystyka płazińców – z wykorzystaniem informacji źródłowych oraz tablic graficznych.</p> <p>Analiza porównawcza różnych przedstawicieli robaków obłych – wykorzystanie tablic i informacji źródłowych.</p> <p>Cechy charakterystyczne pierścienic – na podstawie tablic graficznych.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ omawia budowę kwiatów roślin okrytonasiennych; ◆ wymienia różnice między roślinami dwuliściennymi i jednoliściennymi; ◆ wyjaśnia, dlaczego zwierzęta są eukariotycznymi organizmami wielokomórkowymi; ◆ wymienia cechy parzydełkowców; ● przedstawia charakterystykę typu i wymienia przedstawicieli stułbiopławów, krążkopławów i koralowców; ◆ wymienia cechy charakterystyczne płazińców; ◆ wymienia cechy robaków obłych oraz zna formy pasożytnicze; ◆ wymienia cechy charakterystyczne pierścienic; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● uzasadnia, na czym polega zapylenie i podwójne zapłodnienie u roślin okrytonasiennych; ◆ charakteryzuje organy wegetatywne roślin; ● rozpoznaje pospolite rośliny jednoliścienne i dwuliścienne; ● uzasadnia podział płazińców na gromady: wirków, przywr i tasiemców; ● wskazuje podobieństwa i różnice między robakami płaskimi oraz obłymi; ◆ uzasadnia znaczenie pierścienic w przyrodzie;

cd. zestawienia:

Dział programu	Treści nauczania	Procedury osiągnięcia celów	Cele kształcenia	
			Przewidywane osiągnięcia ucznia na poziomie podstawowym (♦) i pełnym (●) w zakresie:	
			wiadomości	umiejętności
1	2	3	4	5
1. Różnorodność życia na Ziemi	<p>Stawonogi – charakterystyka, skorupiaki, owady i pajęczaki.</p> <p>Mięczaki – charakterystyka, wybrane ślimaki, małże i głowonogi.</p> <p>Strunowce – charakterystyka, lancetnik, minóg rzeczny.</p> <p>Ryby – kręgowce wodne.</p> <p>Płazy – zwierzęta wodno-łądowe.</p> <p>Gady – przystosowania do życia na lądzie, gady chronione.</p>	<p>Analiza porównawcza stawonogów z wykorzystaniem naturalnych okazów i tablic, ich znaczenie w przyrodzie.</p> <p>Charakterystyka mięczaków – na podstawie tablic graficznych lub filmu.</p> <p>Systematyka i charakterystyka strunowców – dyskusja z wykorzystaniem informacji źródłowych i tablic.</p> <p>Analiza przystosowań ryb do warunków życia – wykorzystanie tablic i informacji źródłowych.</p> <p>Charakterystyka gromady płazów z wykorzystaniem tablic graficznych lub filmu.</p> <p>Charakterystyka gromady gadów z wykorzystaniem tablic graficznych lub filmu.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ omawia cechy charakterystyczne stawonogów oraz ich systematykę; ♦ podaje cechy charakterystyczne głównych gromad stawonogów; ● wymienia różnice w warunkach życia ślimaków i głowonogów; ● omawia systematykę i charakterystykę strunowców; ♦ wymienia cechy kręgowców; ♦ podaje charakterystykę ryb; ♦ wymienia cechy charakterystyczne gromady płazów oraz wymienia przedstawicieli; ♦ wymienia gatunki płazów prawnie chronionych w Polsce; ♦ wymienia gady prawnie chronione; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● analizuje cechy różniące owady od pajęczaków; ♦ uzasadnia znaczenie stawonogów w przyrodzie; ● przedstawia charakterystykę mięczaków oraz analizuje podobieństwa i różnice w budowie ślimaków i głowonogów; ♦ uzasadnia, dlaczego lancetnika zalicza się do typu strunowców; ● porównuje minoga i rybę – wymienia cechy wspólne i różnice; ♦ uzasadnia, dlaczego żaba zaliczana jest do zwierząt wodno-łądowych; ♦ uzasadnia, dlaczego gady zaliczane są do owodniowców;

cd. zestawienia:

1	2	3	4	5
	<p>Ptaki – przystosowania do lotu, podobieństwa z gadami i różnice między tymi gromadami.</p> <p>Ssaki – systematyka i charakterystyka.</p>	<p>Analiza przystosowań do lotu w budowie i fizjologii ptaka, podobieństwa z gadami – wykorzystanie naturalnych okazów i tablic graficznych.</p> <p>Analiza porównawcza ssaków oraz ich charakterystyka na wybranych przykładach – wykorzystanie tablic i naturalnych okazów.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ wymienia przystosowania ptaków do lotu; ◆ omawia cechy charakterystyczne gromady ptaków; ◆ wymienia cechy charakterystyczne ssaków; ◆ podaje przedstawicieli głównych rzędów ssaków; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● na wybranych przykładach wykazuje podobieństwa i różnice między gadami i ptakami; ● przeprowadza analizę porównawczą między stekowcami, torbaczami i łożyskowcami;
2. Komórka jako podstawowa jednostka struktury i funkcji organizmów	<p>Chemiczne podstawy życia. Związki organiczne: węglowodany, tłuszczoce, białka, kwasy nukleinowe, ADP i ATP – ich skład pierwiastkowy, budowa, lokalizacja w komórce oraz funkcje.</p> <p>Związki nieorganiczne, ich znaczenie i funkcje; woda i sole mineralne.</p> <p>Znaczenie wody dla roślin i zwierząt Ćwiczenia: wykrywanie glukozy, skrobi, tłuszczów i białek w materiale biologicznym; badanie zawartości wody w różnych organach roślin. Doświadczenie: plazmoliza.</p>	<p>Omówienie składu, budowy i lokalizacji w komórce oraz funkcji związków organicznych dostarczających energię i budulca – na podstawie informacji źródłowych. Analiza budowy i roli kwasów nukleinowych oraz tzw. nośników energii ADP i ATP – na podstawie modeli lub filmu.</p> <p>Dyskusja na temat znaczenia wody i związków mineralnych.</p> <p>Dyskusja na temat znaczenia wody dla procesów życiowych roślin i zwierząt – wykorzystanie informacji źródłowych. Zaprojektowanie i wykonanie doświadczenia: badanie zawartości wody w różnych organach roślin nasiennych.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ wyjaśnia, jakie związki organiczne występują w komórce; ◆ wyjaśnia, które związki organiczne dostarczają komórce energii, a które dostarczają budulca; ◆ wyjaśnia, że ADP i ATP są uniwersalnymi nośnikami energii; ◆ omawia znaczenie wody dla funkcjonowania komórki; ◆ wyjaśnia, że woda stanowi dużą część masy organizmu, wymienia jej znaczenie; ◆ wyjaśnia, w jakich warunkach zachodzi plazmoliza; ◆ wyjaśnia, jakie związki są osmotycznie czynne i podaje przykłady; ◆ podaje, dlaczego błona komórkowa nazywana jest błoną półprzepuszczalną; 	<ul style="list-style-type: none"> ● potrafi wykazać znaczenie poszczególnych związków organicznych dla komórki; ● uzasadnia znaczenie związków mineralnych dla komórki; ● analizuje właściwości wody decydujące o tym, że jest głównym składnikiem organizmu; ● potrafi zaprojektować i wykonać doświadczenie wykrywające składniki organiczne komórki; ◆ uzasadnia, jak zachowuje się komórka zwierzęca (np. erytrocyt) w roztworze fizjologicznym, w roztworze o dużym i małym potencjale wody;

cd. zestawienia:

Dział programu	Treści nauczania	Procedury osiągnięcia celów	Cele kształcenia	
			Przewidywane osiągnięcia ucznia na poziomie podstawowym (♦) i pełnym (●) w zakresie:	
			wiadomości	umiejętności
1	2	3	4	5
2. Komórka jako podstawa jednostka struktury i funkcji organizmów	<p>Przestrzenna organizacja komórki: ściana komórkowa, błona komórkowa i rodzaje transportu przez błonę komórkową, cytoplazma, organelle komórkowe i ich funkcje.</p> <p>Doświadczenie: obserwacja mikroskopowa wybranych komórek roślinnych i zwierzęcych;</p> <p>Ćwiczenie – obserwacja mikroskopowa organelli komórkowych.</p> <p>Porównanie komórki eukariotycznej z prokariotyczną oraz komórki roślinnej z komórką zwierzęcą.</p>	<p>Analiza budowy komórki z wykorzystaniem tablic graficznych, foliogramów lub filmu.</p> <p>Analiza porównawcza komórki prokariotycznej z eukariotyczną i komórki roślinnej ze zwierzęcą – na podstawie poznanej wiedzy oraz informacji źródłowych.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ omawia budowę i funkcję ściany komórkowej oraz wodniczek; ♦ omawia właściwości cytoplazmy oraz budowę i znaczenie jądra komórkowego; ● rozpoznaje pod mikroskopem komórki roślinne i zwierzęce; <ul style="list-style-type: none"> ♦ omawia budowę komórki roślinnej; ♦ wymienia funkcje poszczególnych organelli, np. jądra, plastydów, mitochondriów; ♦ posługuje się terminologią opisującą strukturę komórki; ♦ podaje różnice między komórką roślinną i zwierzęcą; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● przedstawia charakterystykę submikroskopowej budowy komórki; ● przedstawia i uzasadnia rodzaje transportu; ● uzasadnia związek budowy chloroplastów z fotosyntezą; ● potrafi zaprojektować i przeprowadzić doświadczenie wykazujące plazmolizę; <ul style="list-style-type: none"> ● porównuje komórkę prokariotyczną z eukariotyczną oraz komórkę roślinną z komórką zwierzęcą;
3. Metabolizm komórki	<p>Komórka jako układ otwarty.</p> <p>Metabolizm – budowa, funkcje, warunki działania i aktywność enzymów, szlaki metaboliczne, anabolizm i katabolizm.</p>	<p>Omówienie komórki jako układu otwartego – wykorzystanie filmu lub fragmentów.</p> <p>Analiza budowy i aktywności enzymów oraz warunków ich działania – na podstawie informacji źródłowych.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ wyjaśnia pojęcia: enzym i metabolizm; ● charakteryzuje znaczenie enzymów; 	<ul style="list-style-type: none"> ● uzasadnia, dlaczego komórka jest układem otwartym; ● charakteryzuje budowę i warunki działania enzymów; ● uzasadnia i podaje przykłady anabolizmu i katabolizmu;

cd. zestawienia:

1	2	3	4	5
	<p>Przebieg oddychania tlenowego (glikoliza, cykl Krebsa, łańcuch oddechowy). Produkcja ATP. Bilans energetyczny oddychania tlenowego.</p> <p>Oddychanie beztlenowe (fermentacja alkoholowa i fermentacja mlekowa). Beztlenowa produkcja ATP.</p>	<p>Analiza przebiegu oddychania tlenowego – z wykorzystaniem foliogramów lub tablic. Bilans energetyczny oddychania tlenowego – praca w grupach.</p> <p>Omówienie oddychania beztlenowego – z wykorzystaniem foliogramów. Badanie wpływu temperatury na przebieg fermentacji alkoholowej u drożdży. Ćwiczenia: przebieg fermentacji alkoholowej w temperaturze niskiej, pokojowej i wysokiej.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● przedstawia przebieg oddychania tlenowego i oddychania beztlenowego; ● wyjaśnia biologiczne znaczenie oddychania tlenowego; ● podaje, w jakich strukturach komórki zachodzi oddychanie tlenowe; <p>◆ wyjaśnia, w jakich warunkach w mięśniach wytwarzany jest kwas mlekowy; ◆ omawia przebieg fermentacji alkoholowej;</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● uzasadnia, dlaczego oddychanie tlenowe jest bardziej wydajne pod względem energetycznym od oddychania beztlenowego; ● analizuje związek między budową mitochondrium a oddychaniem; ● uzasadnia, dlaczego podczas intensywnych ćwiczeń fizycznych w mięśniach powstaje kwas mlekowy; ● uzasadnia wpływ temperatury na przebieg fermentacji;
4. Czynności życiowe roślin i zwierząt	<p>Wymiana gazowa i oddychanie u roślin. Ćwiczenie: wykrywanie CO₂ w naczyniach z kiełkującymi nasionami grochu.</p>	<p>Analiza oddychania i wymiany gazowej u roślin – tablice graficzne oraz informacje źródłowe. Ćwiczenie: wykrywanie CO₂ i wpływu temperatury na kiełkowanie nasion grochu. Analiza oddychania i wymiany gazowej u roślin wodnych, żyjących na podmokłym podłożu oraz na lądzie, u roślin zielnych i zdrewniałych – wykorzystanie informacji źródłowych oraz tablic graficznych.</p>	<p>◆ wymienia sposoby wymiany gazowej u wybranych roślin żyjących w różnych siedliskach; ◆ przedstawia znaczenie wymiany gazowej dla roślin;</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● analizuje przystosowania do wymiany gazowej u roślin żyjących w różnych środowiskach; ● potrafi zaprojektować doświadczenie wykazujące wydzielanie się CO₂ w oddychaniu;

cd. zestawienia:

Dział programu	Treści nauczania	Procedury osiągnięcia celów	Cele kształcenia	
			Przewidywane osiągnięcia ucznia na poziomie podstawowym (♦) i pełnym (●) w zakresie:	
			wiadomości	umiejętności
1	2	3	4	5
4. Czynności życiowe roślin i zwierząt	<p>Wymiana gazowa u wybranych zwierząt wodnych i lądowych oraz transport gazów oddechowych.</p> <p>Odżywianie roślin. Fotosynteza – lokalizacja, czynniki, przebieg, produkty. Znaczenie fotosyntezy dla życia na Ziemi.</p> <p>Ekstrahowanie i rozdzielanie barwników asymilacyjnych – chromatografia; badanie wpływu światła i temperatury na intensywność fotosyntezy; badanie wpływu światła na wytworzenie chlorofilu u wybranych roślin.</p> <p>Przystosowanie liści do pełnionych funkcji. Rozprowadzanie produktów fotosyntezy do komórek ciała. Gromadzenie substancji odżywczych w organach spichrzowych.</p> <p>Pobieranie soli mineralnych.</p>	<p>Analiza oddychania i wymiany gazowej u zwierząt żyjących w różnych warunkach środowiska – wykorzystanie preparatów lub tablic graficznych.</p> <p>Analiza przebiegu fotosyntezy. Badanie wpływu światła na przebieg tego procesu.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne oraz założenie hodowli roślin w różnych warunkach temperatury i oświetlenia. Hodowla roślin, np. fasoli w ciemności i pomieszczeniu oświetlonym.</p> <p>Analiza budowy liści, przystosowania do pełnionych funkcji, transport pokarmu do komórek ciała – wykorzystanie naturalnych okazów roślin, foliogramów.</p> <p>Analiza pobierania soli mineralnych przez włosniki korzeniowe. Hodowla fasoli.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ wyjaśnia, na czym polega wymiana gazowa i transport gazów do komórek ciała u zwierząt wodnych i lądowych; ♦ wyjaśnia, jakie czynniki wpływają na przebieg fotosyntezy; ♦ omawia przebieg fotosyntezy; ♦ podaje, w jakich organellach zachodzi fotosynteza; ♦ omawia znaczenie fotosyntezy dla życia na Ziemi; ♦ wyjaśnia pojęcie: chromatografia, wymienia barwniki asymilacyjne; ♦ wyjaśnia pojęcie: rośliny wypłonięte; ♦ wymienia przystosowanie liści do pełnionych funkcji; ♦ wyjaśnia pojęcia: autotrofizm, grana, stroma, łyko, drewno; ♦ wymienia fazy przebiegu fotosyntezy; ♦ podaje produkty fotosyntezy; ♦ wyjaśnia, które jony wpływają na przepuszczalność błon; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● analizuje przystosowania do wymiany gazowej u zwierząt wodnych i lądowych; ● wykazuje znaczenie chlorofilu i wody w fotosyntezie; ● wykazuje, jaki jest związek między budową chloroplastu a pełnią funkcji; ● potrafi zaprojektować i przeprowadzić doświadczenie: rozdzielanie barwników asymilacyjnych; ● uzasadnia znaczenie chlorofilu dla przebiegu fotosyntezy; ● porównuje fotosyntezę z oddychaniem; ● uzasadnia znaczenie wody i chlorofilu dla przebiegu fotosyntezy; ● na podstawie schematu analizuje przebieg fotosyntezy; ● uzasadnia znaczenie wybranych anionów i kationów dla rośliny;

cd. zestawienia:

1	2	3	4	5
	<p>Odżywianie heterotroficzne. Rośliny heterotroficzne oraz cudzożywne pod względem soli mineralnych.</p> <p>Przystosowania do odżywiania się u różnych grup zwierząt. Pobieranie i przetwarzanie pokarmu.</p> <p>Transport substancji u roślin: pobieranie i transport wody i soli mineralnych drewnem do łodygi i liści; wyparowywanie wody przez części nadziemne: łodygi i liście; komórki szparkowe; czynniki wpływające na przebieg transpiracji; transport produktów fotosyntezy w łyku.</p> <p>Transport substancji u zwierząt: dyfuzja w przestrzeniach wypełnionych płynem międzykomórkowym i jamie ciała; układy krwionośne otwarte i zamknięte; rola serca oraz krwi i limfy.</p>	<p>Analiza przystosowania kaniarki do pasożytniczego trybu życia.</p> <p>Analiza odżywiania się wybranych zwierząt: pobieranie, trawienie i transport strawionego pokarmu do komórek ciała – wykorzystanie tablic graficznych i informacji źródłowych.</p> <p>Omówienie transportu wody i soli mineralnych oraz substancji organicznych w roślinie – wykorzystanie tablic graficznych lub filmu. Zaprojektowanie i wykonanie doświadczenia: parcie korzeniowe oraz czynniki fizyczne wpływające na transpirację.</p> <p>Porównawczy opis transportu u różnych zwierząt – bez układu krwionośnego i z układem krwionośnym otwartym i zamkniętym. Rola poszczególnych narządów układu krążenia, w tym krwi i limfy – wykorzystanie tablic lub filmu.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ wyjaśnia pojęcia: heterotrofizm, trawienie; ◆ podaje przykłady roślin heterotroficznych; ◆ wymienia różnice w budowie układu pokarmowego przeżuwaczy i drapieżników; ◆ podaje, jakie organizmy zaliczane są do destruentów i mułożerców; ◆ wyjaśnia, jakie struktury liści odpowiedzialne są za wyparowywanie wody; ◆ wyjaśnia, w jakich warunkach korzeń pobiera z gleby wodę; ◆ wyjaśnia pojęcia: transpiracja i gutacja; ◆ podaje, jak odbywa się transport produktów fotosyntezy u roślin; ◆ omawia funkcje płynów międzykomórkowych u zwierząt; ◆ wymienia funkcje krwi u zwierząt; ◆ wyjaśnia różnice między otwartym i zamkniętym układem krwionośnym i podaje przykłady; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● uzasadnia, dlaczego roślinka jest cudzożywna pod względem azotu, a jemięć pod względem soli mineralnych i wody; ● uzasadnia przystosowania do pobierania i przeróbki pokarmów u wybranych zwierząt; ● potrafi zaprojektować i wykonać doświadczenie: wpływ czynników zewnętrznych na transpirację oraz parcie korzeniowe; ◆ uzasadnia, w jaki sposób warunki środowiska wpływają na transpirację oraz otwieranie i zamykanie aparatów szparkowych; ● porównuje, w jaki sposób tlen i substancje odżywcze dostają się do komórek ciała u wybranych kręgowców lub zwierząt niższych;

cd. zestawienia:

Dział programu	Treści nauczania	Procedury osiągnięcia celów	Cele kształcenia	
			Przewidywane osiągnięcia ucznia na poziomie podstawowym (♦) i pełnym (●) w zakresie:	
			wiedomości	umiejętności
1	2	3	4	5
4. Czynności życiowe roślin i zwierząt	Wydalanie zbędnych produktów przemiany materii u zwierząt.	Porównawczy opis układów wydalniczych różnych zwierząt oraz funkcje tych układów – wykorzystanie tablic graficznych, filmów, preparatów mikroskopowych.	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ wymienia funkcje układu wydalniczego; ♦ wymienia uboczne produkty przemiany materii; ♦ wyjaśnia pojęcia: komórki płomykowe, metanefridia, cewki Malphigiego, nerka; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● analizuje procesy osmoregulacji u kręgowców wodnych; ● omawia budowę nerki i analizuje etapy wytwarzania moczu; ♦ uzasadnia, w jaki sposób układ wydalniczy pomaga w utrzymaniu równowagi płynów wewnątrz organizmu;
	Regulacja wzrostu i rozwoju roślin przez hormony.	Omówienie roli hormonów u roślin i badanie wrażliwości roślin na bodźce – wykorzystanie foliogramów.	<ul style="list-style-type: none"> ♦ omawia rolę hormonów w kiełkowaniu nasion, dojrzewaniu owoców i opadaniu liści; ● wymienia hormony roślinne i omawia ich funkcje; 	<ul style="list-style-type: none"> ● projektuje i wykonuje doświadczenie: badanie wpływu stężenia auksyny na kiełkowanie nasion oraz fototropizm; interpretuje wyniki;
	Wrażliwość roślin na bodźce.	Dyskusja na temat znaczenia wrażliwości roślin – wykorzystanie informacji źródłowych oraz badanie reakcji roślin na światło i przyciąganie ziemskie.	<ul style="list-style-type: none"> ♦ wymienia przykłady ruchów roślin; ♦ omawia rolę auksyn w fototropizmie i w geotropizmie; 	<ul style="list-style-type: none"> ● potrafi zaprojektować i przeprowadzić doświadczenie dotyczące wrażliwości roślin oraz interpretować wyniki;
	Funkcje układu nerwowego u zwierząt.	Analiza porównawcza układu nerwowego zwierząt – wykorzystanie tablic graficznych.	<ul style="list-style-type: none"> ♦ wymienia funkcje układu nerwowego; ♦ zna budowę układów nerwowych bezkręgowców; ♦ wymienia, z jakich części składa się mózg kręgowców; 	<ul style="list-style-type: none"> ● uzasadnia, że u zwierząt kręgowych mózg i rdzeń różnicują się z cewki nerwowej; ● analizuje funkcje koordynacyjne ośrodkowego układu nerwowego;

cd. zestawienia:

1	2	3	4	5
	<p>Regulacja hormonalna funkcji życiowych zwierząt.</p> <p>Rozmnażanie roślin: wegetatywne, zarodnikowe, płciowe – mszaków, paprotników i roślin nasienne.</p> <p>Rozmnażanie się zwierząt: bezpłciowe, płciowe (zapłodnienie zewnętrzne i wewnętrzne), dzieworództwo, obojnactwo, rozwój prosty i złożony, metageneza i przeobrażenie.</p>	<p>Omówienie gruczołów i funkcji hormonów u wybranych zwierząt, np. tyroksyny na przeobrażenie u żaby, regulacja ubarwienia i przeobrażenia u owadów.</p> <p>Przegląd porównawczy rozmnażania się roślin zarodnikowych oraz nasiennych – wykorzystanie tablic graficznych.</p> <p>Porównawczy przegląd rozmnażania się bezkręgowców i kręgowców – wykorzystanie tablic lub filmu.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ wymienia funkcje hormonów u zwierząt; ◆ podaje przykłady rozmnażania wegetatywnego u roślin; ◆ wyjaśnia, na czym polega rozmnażanie zarodnikowe i płciowe; ◆ wyjaśnia, na czym polega rozmnażanie płciowe roślin nagonasiennych i okrytonasiennych; ● omawia typy kwiatostanów i przystosowania kwiatów do zapylania; ◆ wymienia sposoby rozmnażania bezpłciowego u zwierząt; ◆ podaje przykłady dzieworództwa i metagenezy; ◆ wyjaśnia, jakie znaczenie mają błony płodowe dla gadów i ptaków. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● przedstawia wpływ hormonów na wzrost i przeobrażenie owadów; ● potrafi zaprojektować i przeprowadzić doświadczenie dotyczące wpływu tyroksyny na przeobrażenie kijanki oraz uzasadnić wynik; ● uzasadnia, dlaczego osobniki potomne powstałe w wyniku rozmnażania wegetatywnego mają taki sam zestaw genów jak osobniki rodzicielskie; ● uzasadnia, że w wyniku rozmnażania generatywnego u nagonasiennych powstają nasiona, a u okrytonasiennych nasiona i owoce; ● uzasadnia, na czym polega przeobrażenie zupełne i niezupełne u owadów; ● uzasadnia rolę błon płodowych u owodniowców i łożyska u ssaków.

Drugi rok kształcenia w zakresie rozszerzonym w klasie III liceum ogólnokształcącego

2 godziny tygodniowo

Dział programu	Treści nauczania	Procedury osiągnięcia celów	Cele kształcenia	
			Przewidywane osiągnięcia ucznia na poziomie podstawowym (♦) i pełnym (●) w zakresie:	
			wiedomości	umiejętności
1	2	3	4	5
1. Genetyka klasyczna i molekularna	<p>Cykl życiowy komórki: faza międzypodziałowa – biosynteza białka, samopowielanie DNA; faza M – podział jądra; zmiana organizacji chromatyny, chromosomy, budowa chromosomów.</p> <p>Przebieg i znaczenie mitozy.</p> <p>Przebieg i znaczenie mejozy.</p> <p>Dziedziczenie mendlowskie: gen dominujący, gen recesywny, genotyp, fenotyp, homozygota, heterozygota. Dziedziczenie jedno- i dwugenowe oraz wielogenowe, formy współdziałania genów. Prawa Mendla.</p>	<p>Analiza cyklu życiowego komórki na podstawie analizy zdjęć przedstawiających budowę chromatyny i chromosomów.</p> <p>Analiza schematu przebiegu mitozy oraz dyskusja o jej znaczeniu.</p> <p>Analiza schematu przebiegu mejozy oraz wykład o jej znaczeniu.</p> <p>Analiza krzyżówek mendlowskich jedno- i dwugenowych – wykorzystanie tablic graficznych. Dziedziczenie wielogenowe, np. koloru skóry. Analiza zadań genetycznych – dziedziczenie mendlowskie i formułowanie praw Mendla.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ omawia fazy cyklu komórkowego; ♦ wyjaśnia, jakie procesy zachodzą w fazie międzypodziałowej; ♦ wyjaśnia pojęcie genu; ♦ wyjaśnia, że gen zbudowany jest z DNA i jest zlokalizowany w chromosomie; ♦ wyróżnia stadia mitozy; ♦ wyjaśnia znaczenie mitozy; ● wymienia różnice między mitozą a mejozą; ♦ wyjaśnia prawidłowo pojęcia: gen, gen recesywny i dominujący, genotyp, fenotyp, homozygota, heterozygota; ♦ potrafi sformułować prawa Mendla; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● uzasadnia, jakie procesy zachodzą w komórce podczas fazy międzypodziałowej i jakie mają znaczenie dla komórki; ● charakteryzuje zmiany organizacji chromatyny w czasie podziału jądra; ● analizuje poszczególne stadia mitozy oraz cytokinezę w komórkach roślinnych i zwierzęcych; ● wykorzystując schemat, charakteryzuje przebieg mejozy; ● uzasadnia biologiczne znaczenie mitozy i mejozy; ♦ uzasadnia pierwsze i drugie prawo Mendla; ♦ uzasadnia, w jakim przypadku geny dziedziczą się niezależnie oraz co oznacza pojęcie „geny sprzężone”; ● wykorzystuje znajomość praw Mendla do rozwiązywania zadań genetycznych; ● wykorzystuje znajomość praw Mendla do omówienia wyników różnych zadań;

cd. zestawienia:

1	2	3	4	5
	<p>Dziedziczenie morga- nowskie.</p> <p>Dziedziczenie płci oraz cech związanych i sprzężonych z płcią.</p> <p>Zapis i realizacja in- formacji genetycznej. Kwasy nukleinowe: DNA i RNA, samo- powielanie DNA, rola DNA w dziedzicze- niu, biosynteza biał- ka, kod genetyczny i jego cechy, tran- skrypcja, translacja, regulacja ekspresji genów.</p> <p>Rodzaje zmienności: rekombinacje, mody- fikacje, mutacje (spontaniczne i indu- kowane, genowe i chromosomowe), mechanizmy.</p> <p>Inżynieria genetycz- na. Sekwencjonowa- nie genomów.</p>	<p>Analiza zadań, gdy obie pary alleli są sprzężone.</p> <p>Omówienie dziedzic- zenia płci u człowie- ka i innych organi- zmów – wykorzysta- nie foliogramów lub filmu.</p> <p>Analiza budowy kwasów nukleino- wych oraz ich funkcji w dziedziczeniu – na podstawie filmu lub tablic graficznych. Analiza biosyntezy białka – wykorzysta- nie tablic lub modeli.</p> <p>Analiza różnych ro- dzajów zmienności – wykorzystanie infor- macji źródłowych i tablic graficznych.</p> <p>Przedstawienie pod- staw inżynierii gene- tycznej i jej zastoso- wań – na podstawie informacji źródło- wych. Omówienie rekombi- nacji DNA i otrzy- mywania organizmów transgenicznych – na podstawie materiałów źródłowych lub filmu. Dyskusja na temat praktycznego wyko- rzystania technik in- żynierii genetycznej oraz wynikających z tego zagrożeń.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● podaje, na czym polega dziedziczenie morga- nowskie; ● wyjaśnia, że płć człowieka i wielu innych organizmów determinują chromosomy X i Y lub ich odpowiedniki; ◆ omawia rolę kwasów nukleinowych w dziedziczeniu; ◆ podaje, na czym polega samopowielanie DNA; ◆ zna cechy kodu genetycznego; ◆ wyjaśnia pojęcia: transkrypcja i translacja; ◆ wymienia rodzaje zmienności; ◆ omawia biologiczne znaczenie zmienności rekombinacyjnej i mutacyjnej; ◆ wyjaśnia, że w inżynierii genetycznej stosuje się rekombinację DNA; ◆ wyjaśnia, czym zajmuje się inżynieria genetyczna; ● wyjaśnia, że dzięki inżynierii genetycznej otrzymuje się zrekombinowane białka stosowane w leczeniu chorób człowieka; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● porównuje dziedziczenie mendlowskie z dziedziczeniem morga- nowskim, podaje przykłady; ◆ uzasadnia pojęcia: autosomy i heterochromosomy; ● uzasadnia znaczenie kwasów nukleino- wych w dziedzicze- niu; ● przedstawia sche- mat samopowielania DNA i uzasadnia jego znaczenie; ● wykorzystując sche- mat, prawidłowo przedstawia proces biosyntezy białka; ● charakteryzuje zmienność rekombinacyjną i mutacyjną oraz uzasadnia ich biologiczne znaczenie; ● uzasadnia, jak za pomocą technik inżynierii genetycznej można wprowadzać nowe cechy do roślin, zwierząt i mikroorganizmów; ● uzasadnia pozytywne i negatywne skutki badań genetycznych;

cd. zestawienia:

Dział programu	Treści nauczania	Procedury osiągania celów	Cele kształcenia	
			Przewidywane osiągnięcia ucznia na poziomie podstawowym (♦) i pełnym (●) w zakresie:	
			wiadomości	umiejętności
1	2	3	4	5
2. Biologia stosowana	<p>Biotechnologia i jej zastosowania w medycynie, przemyśle, rolnictwie i ochronie środowiska.</p> <p>Problemy etyczne związane ze stosowaniem biotechnologii.</p> <p>Klonowanie organizmów.</p>	<p>Dyskusja na temat bardzo szerokiego zastosowań nowych biotechnologii – wykorzystanie materiałów źródłowych.</p> <p>Dyskusja na temat problemów etycznych związanych ze stosowaniem nowych biotechnologii – wykorzystanie materiałów źródłowych. Próby oceny badań biotechnologicznych na podstawie różnych przykładów.</p> <p>Dyskusja na temat klonowania organizmów – wykorzystanie materiałów źródłowych lub filmu.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ wyjaśnia, że w biotechnologii stosuje się metody inżynierii genetycznej; ♦ podaje, czym zajmuje się biotechnologia, wymienia działania korzystne dla środowiska i człowieka, zna również zagrożenia; ♦ podaje, że w celach biotechnologicznych wykorzystuje się organizmy genetycznie zmodyfikowane; ♦ wyjaśnia, że poza korzyściami wynikającymi ze stosowania inżynierii genetycznej człowiek powinien liczyć się też z zagrożeniami; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ocenia metody otrzymywania organizmów genetycznie zmodyfikowanych; ● omawia i analizuje przykłady zastosowania biotechnologii w ochronie środowiska; ● uzasadnia, jakie korzyści i jakie zagrożenia oraz problemy etyczne mogą wynikać z klonowania organizmów;
3. Pochodzenie i historia życia na Ziemi. Ewolucja	<p>Historia Układu Słonecznego i początki życia na Ziemi, najstarsze ślady żywych organizmów.</p> <p>Warunki, w jakich powstały pierwsze żywe organizmy, różne hipotezy na temat powstawania życia, powstawanie błon i prakomórek, beztlenowce i heterotrofy.</p>	<p>Analiza historii Układu Słonecznego i początków życia na Ziemi – wykorzystanie informacji źródłowych, film lub foliogramy.</p> <p>Analiza ewolucji chemicznej i warunków powstawania pierwszych żywych organizmów – wykorzystanie informacji źródłowych i tablic graficznych.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ omawia pozycję i historię planety Ziemia w Układzie Słonecznym; ♦ omawia główne hipotezy na temat powstawania żywych komórek na Ziemi; 	<ul style="list-style-type: none"> ● analizuje warunki panujące na Ziemi we wczesnym okresie jej historii; ● uzasadnia, w jaki sposób warunki fizykochemiczne panujące na Ziemi umożliwiły powstanie pierwszych żywych komórek;

cd. zestawienia:

1	2	3	4	5
	<p>Inne poglądy na powstanie życia: samorództwo (doświadczenia L. Pasteura), teoria panspermii.</p> <p>Idea ewolucji: J. Cuvier, J. Lamarck, teoria ewolucji K. Darwina – główne założenia, mechanizmy i prawidłowości ewolucji.</p> <p>Genetyczne podstawy ewolucji, pula genowa populacji, zmiany częstości występowania alleli, mikroewolucja, powstawanie nowych gatunków. Ewolucyjne znaczenie izolacji (mechanizmy izolacji prezygotycznej i postzygotycznej). Specjacja (mikroewolucja) allopatriczna i sympatryczna. Makroewolucja.</p> <p>Dowody ewolucji bezpośrednie – dowody z paleontologii.</p> <p>Dowody pośrednie – z anatomii porównawczej, embriologii, genetyki, fizjologii i biochemii.</p>	<p>Dyskusja na temat innych poglądów na powstanie życia na Ziemi – na podstawie informacji źródłowych.</p> <p>Analiza założeń teorii ewolucji K. Darwina – wykorzystanie informacji źródłowych.</p> <p>Analiza zjawisk genetycznych w populacjach, częstości występowania alleli, mikroewolucja i makroewolucja – na podstawie informacji źródłowych.</p> <p>Analiza mechanizmu izolacji prezygotycznej i postzygotycznej oraz ich znaczenia w tworzeniu się nowych gatunków – wykorzystanie foliogramów lub filmu.</p> <p>Przegląd i analiza dowodów ewolucji z paleontologii – na podstawie tablic graficznych, filmu oraz informacji źródłowych.</p> <p>Przegląd i analiza pośrednich dowodów ewolucji – wykorzystanie tablic graficznych, filmu i informacji źródłowych.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ podaje założenia teorii panspermii; ◆ wymienia zasługi Lamarcka i Cuviera dla rozwoju myśli ewolucyjnej; ◆ podaje fakty świadczące o ewolucji; ◆ wyjaśnia, że twórcą teorii ewolucji jest K. Darwin; ◆ wymienia główne założenia teorii ewolucji K. Darwina; ◆ wyjaśnia pojęcia: pula genowa populacji, mikroewolucja, makroewolucja, dobór naturalny; ◆ przedstawia ewolucyjne znaczenie izolacji prezygotycznej i postzygotycznej; ◆ wyjaśnia pojęcie specjacji i jej znaczenie dla badań ewolucyjnych; ◆ podaje, co to są skamieniałości przewodnie; ◆ wymienia główne etapy ewolucji organizmów; ◆ wymienia dowody ewolucji z anatomii porównawczej, embriologii, genetyki, fizjologii i biochemii; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● uzasadnia zasługi L. Pasteura w obaleniu teorii samorództwa mikroorganizmów; ● analizuje główne czynniki ewolucji; ● interpretuje mechanizmy i prawidłowości ewolucji; ● uzasadnia znaczenie mechanizmów doboru naturalnego dla powstawania nowych gatunków; ● analizuje prawo Hardy’ego-Weinberga i uzasadnia jego znaczenie w genetyce populacyjnej; ● określa różnice między selekcją stabilizującą, kierunkową i rozdzielającą; ● uzasadnia, na czym polega mechanizm izolacji prezygotycznej i postzygotycznej; ● uzasadnia znaczenie izolacji w powstawaniu nowych gatunków; ● na wybranych przykładach analizuje etapy ewolucji organizmów; ● analizuje i ocenia wybrane pośrednie dowody ewolucji;

cd. zestawienia:

Dział programu	Treści nauczania	Procedury osiągnięcia celów	Cele kształcenia	
			Przewidywane osiągnięcia ucznia na poziomie podstawowym (♦) i pełnym (●) w zakresie:	
			wiadomości	umiejętności
1	2	3	4	5
3. Pochodzenie i historia życia na Ziemi. Ewolucja	<p>Antropogeneza: przodkowie naczelnych, systematyka i charakterystyka naczelnych, atawizmy i narządy szczątkowe, cechy odróżniające człowieka od naczelnych. Rodowód człowieka – formy kopalne.</p> <p>Czynniki hominizacji.</p>	<p>Analiza systematyki naczelnych, charakterystyczne cechy naczelnych u ludzi, atawizmy, narządy szczątkowe, cechy odróżniające człowieka od innych naczelnych. Analiza głównych etapów antropogenezy – wykorzystanie tablic graficznych.</p> <p>Omówienie czynników hominizacji.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ podaje charakterystykę naczelnych; ♦ omawia znaczenie atawizmów i narządów szczątkowych jako dowodów ewolucji; ♦ wymienia cechy odróżniające człowieka od innych naczelnych; <p>♦ wyjaśnia, na czym polegały czynniki hominizacji;</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● uzasadnia znaczenie narządów homologicznych, narządów szczątkowych i atawizmów jako dowodów ewolucji; ● uzasadnia znaczenie narządów szczątkowych i atawizmów dla pochodzenia człowieka; ● analizuje czynniki hominizacji;
4. Podstawowe pojęcia i koncepcje ekologii oraz biogeografia	<p>Główne czynniki środowiskowe (abiotyczne) życia: woda, powietrze, podłoże i temperatura.</p> <p>Populacja – pojęcie, cechy populacji i zależności od warunków abiotycznych i biotycznych.</p> <p>Biocenoza jako układ wyższego rzędu, struktura organizacyjna i możliwości samoregulacji.</p> <p>Pojęcie ekosystemu (biocenoza, biotop), zależności pokarmowe i poziomy troficzne, nisza ekologiczna. Obieg materii i przepływ energii.</p>	<p>Dyskusja na temat znaczenia wody, światła i temperatury dla organizmów roślinnych i zwierzęcych – wykorzystanie filmu.</p> <p>Charakterystyka populacji – dyskusja z wykorzystaniem informacji źródłowych.</p> <p>Analiza struktury organizacyjnej wybranej biocenozy – na podstawie filmu.</p> <p>Dyskusja (z wykorzystaniem informacji źródłowych) na temat przystosowania organizmów do środowiska życia, niszy ekologicznej, przykładów poziomów troficznych i łańcuchów pokarmowych.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ wyjaśnia, że czynniki abiotyczne mają zasadnicze znaczenie dla roślin i zwierząt; ♦ wymienia różne przykłady ekotypów roślinnych; ♦ wyjaśnia pojęcie populacji; ♦ wymienia cechy populacji; ● na wybranym przykładzie opisuje biocenozę; ♦ wymienia przykłady różnych ekosystemów; ♦ wyjaśnia pojęcie i podaje przykład niszy ekologicznej oraz łańcuchów pokarmowych; 	<ul style="list-style-type: none"> ● analizuje przykłady powiązania organizmów z biotopem; ● analizuje przystosowania ekotypów do warunków życia, np. wilgotności i zasolenia; ● charakteryzuje populację, wykorzystując wykresy i schematy; ● analizuje wykres zależności drapieżca–ofiara; ● charakteryzuje i przedstawia graficznie stopnie troficzne w ekosystemie; ● uzasadnia, dlaczego nisza ekologiczna organizmu określa jego rolę w biocenozie;

cd. zestawienia:

1	2	3	4	5
	<p>Zależności międzygatunkowe.</p> <p>Warunki życia w środowisku wodnym i lądowym.</p> <p>Lądowe i wodne strefy życia. Główne czynniki wpływające na rozmieszczenie organizmów na kuli ziemskiej. Tundra, tajga, las liściasty, step, sawanna, puszcza (lasy tropikalne) oraz pustynie.</p> <p>Biosfera – przestrzenna różnorodność gatunkowa, jej trwałość i znaczenie (praktyczne, etyczne i estetyczne).</p> <p>Krażenie pierwiastków w przyrodzie: cykl węgla, bilans, zmiana klimatu i jej przyczyny, wzrost zawartości CO₂; cykle: azotu, siarki i fosforu; krążenie wody.</p>	<p>Analiza przykładów zależności międzygatunkowych antagonistycznych i nieantagonistycznych – wykorzystanie foliogramów.</p> <p>Dyskusja i porównanie właściwości wody i lądu jako środowiska życia. Korelacje wiadomości z fizyki, chemii i geografii.</p> <p>Dyskusja na temat czynników wpływających na rozmieszczenie organizmów na kuli ziemskiej – wykorzystanie map i tablic graficznych. Charakterystyka stref roślin i zwierząt – na podstawie filmu lub foliogramów.</p> <p>Analiza pojęć: biosfera, atmosfera, hydrosfera, litosfera oraz znaczenie bioróżnorodności.</p> <p>Omówienie cyklu węgla w przyrodzie – wykorzystanie tablicy graficznej. Dyskusja na temat przyczyn zmiany klimatu i wzrostu zawartości CO₂ w atmosferze. Omówienie cyklu azotu, siarki i fosforu z wykorzystaniem informacji źródłowych.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● wyjaśnia pojęcia i podaje przykłady zależności nieantagonistycznych i antagonistycznych; ◆ wymienia różnice między środowiskiem wodnym i lądowym; ● wymienia wodne i lądowe strefy życia; ◆ omawia wskazane strefy życia; ◆ wymienia główne czynniki wpływające na rozmieszczenie organizmów na Ziemi; ◆ omawia praktyczne, etyczne i estetyczne znaczenie bioróżnorodności; ● podaje przykłady wyników badań satelitarnych, przedstawiających Ziemię jako biosferę; ● omawia cykl węgla, zmiany klimatu i jej przyczyny; ● wyjaśnia ujemny wpływ kwaśnych deszczy na florę i faunę; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● analizuje warunki życia w środowisku wodnym i lądowym; ● uzasadnia, jakie czynniki mają wpływ na strefowe rozmieszczenie roślin i zwierząt na Ziemi; ● analizuje wybrane strefy roślin; ● uzasadnia i podaje przykłady znaczenia bioróżnorodności dla życia na Ziemi; ● przedstawia cykl azotu oraz uzasadnia znaczenie azotu dla roślin; ● uzasadnia znaczenie ryb i ptaków morskich w cyklu fosforu;

cd. zestawienia:

Dział programu	Treści nauczania	Procedury osiągnięcia celów	Cele kształcenia	
			Przewidywane osiągnięcia ucznia na poziomie podstawowym (♦) i pełnym (●) w zakresie:	
			wiedomości	umiejętności
1	2	3	4	5
5. Ochrona środowiska.	Ochrona środowiska w perspektywie członkostwa Polski w Unii Europejskiej. Problemy zrównoważonego rozwoju. Działania priorytetowe Unii Europejskiej.	Dyskusja na temat programu działań Unii Europejskiej – wykorzystanie materiałów źródłowych. Dyskusja na temat zapobiegania zmianom klimatu, ochrony bioróżnorodności, wpływu środowiska na zdrowie i zapewnienia zrównoważonego zarządzania zasobami naturalnymi i odpadami – wykorzystanie informacji źródłowych.	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ omawia zagrożenia cywilizacyjne wynikające z działalności człowieka; ♦ wyjaśnia, dlaczego konieczna jest edukacja ekologiczna społeczeństwa; ♦ wyjaśnia, że zrównoważony rozwój polega na integracji działań politycznych, gospodarczych i społecznych z zachowaniem równowagi przyrodniczej. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● analizuje zmiany zachodzące w środowisku i ocenia ich skutki; ● potrafi wskazać i ocenić sposoby naprawiania szkód; ● ocenia poziom edukacji ekologicznej społeczeństwa; ● uzasadnia konieczność stosowania zasad zrównoważonego rozwoju.