

© Plan nauczania z biologii
dla kursu maturalnego

® *EDUKARIS - Ośrodek Kształcenia*

Plan nauczania opracowała
Małgorzata Antonowicz

Przedstawione opracowanie chroni ustawa o prawach autorskich. Powielanie, kopiowanie, wykorzystywanie we fragmentach lub w całości przez inne podmioty lub przez osoby fizyczne, bez wiedzy autorów opracowania, jest zabronione pod odpowiedzialnością karną oraz cywilno - prawną.

Opracowanie publikuje

EDUKARIS - Ośrodek Kształcenia,

ul. Smolna 40 lok. 1,

00 - 375 Warszawa,

22 828 01 02.

1 Plan nauczania

1.1 Cele programu edukacyjnego

Celem programu nauczania biologii na kursie maturalnym jest powtórzenie, usystematyzowanie i utrwalenie zdobytych na wcześniejszych etapach kształcenia wiadomości i umiejętności a także uzupełnienie braków w posiadanej wiedzy i umiejętnościach. Na zajęciach będzie kształtowana umiejętność poprawnej interpretacji i rozwiązywania zadań z arkuszy maturalnych w celu przygotowania uczestników kursu do egzaminu maturalnego z biologii w zakresie rozszerzonym zgodnie z podstawą programową oraz ze standardami wymagań egzaminacyjnych.

Cele ogólne:

1. Usystematyzowanie wiedzy dotyczącej świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia:
 - doskonalenie umiejętności przedstawiania i wyjaśniania procesów i zjawisk biologicznych
 - kształtowanie umiejętności przedstawiania związków między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia
 - kształtowanie umiejętności przedstawiania i wyjaśniania zależności między organizmem a środowiskiem
2. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego.
 - utrwalenie i uzupełnienie wiedzy dotyczącej funkcjonowania organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności
 - kształcenie umiejętności dostrzegania związków między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów
3. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych:
 - doskonalenie umiejętności poprawnego posługiwania się terminologią biologiczną
 - doskonalenie umiejętności planowania i dokumentacji obserwacji i doświadczeń biologicznych
 - doskonalenie umiejętności formułowania problemów badawczych, stawiania hipotez i ich weryfikacji oraz formułowania wniosków
4. Doskonalenie umiejętności wykorzystania i tworzenia informacji:
 - kształtowanie umiejętności odczytywania informacji przedstawionych w formie tekstu o tematyce biologicznej, tabeli, wykresu, schematu, rysunku
 - kształtowanie umiejętności selekcjonowania i porównywania informacji według wskazanego kryterium, określania podobieństw i różnic, dobierania i stosowania kryteriów selekcji i porównywania
 - kształtowanie umiejętności przetwarzania informacji według podanych zasad (konstruowanie tabel, wykresów, schematów, rysunków) oraz redagowania poprawnego merytorycznie opisu przedstawionego w innej formie
5. Doskonalenie umiejętności rozumowania i argumentacji:
 - kształtowanie umiejętności objaśniania i komentowania informacji

- kształtowanie umiejętności odnoszenia się krytycznie do przedstawionych informacji oraz oddzielania faktów od opinii
- kształtowanie umiejętności wyjaśniania zależności przyczynowo-skutkowych
- kształtowanie umiejętności formułowania i przedstawiania opinii związanych z omawianymi zagadnieniami biologicznymi przy użyciu racjonalnych argumentów
- kształtowanie umiejętności dostrzegania związku między biologią a innymi dziedzinami nauk przyrodniczych i społecznych oraz rozumienia znaczenia współczesnej biologii w życiu człowieka

6. Kształtowanie właściwej postawy wobec przyrody i środowiska:

- kształtowanie postawy szacunku wobec siebie i wszystkich istot żywych oraz środowiska
- kształtowanie postawy i zachowania człowieka odpowiedzialnie korzystającego z dóbr przyrody i środowiska

1.2 Plan nauczania określający nazwę zajęć edukacyjnych oraz ich wymiar

Plan nauczania kursu maturalnego z biologii obejmuje 96 godzin lekcyjnych

I zajęcia (4h) Chemiczne podstawy życia.

II zajęcia (4h) Organizacja komórki.

III zajęcia (4h) Przemiany materii i energii w komórce.

IV zajęcia (4h) Wirusy, bakterie, protisty.

V zajęcia (4h) Grzyby.

VI zajęcia (4h) Rośliny lądowe - klasyfikacja, budowa, funkcje tkanek i organów.

VII zajęcia (4h) Fizjologia roślin.

VIII zajęcia (4h) Zwierzęta bezkręgowce.

IX zajęcia (4h) Zwierzęta kręgowce.

X zajęcia (4h) Zwierzęta kręgowce.

XI zajęcia (4h) Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka - powłoki ciała i ruch.

XII zajęcia (4h) Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka - odżywianie.

XIII zajęcia (4h) Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka - wymiana gazowa, wydalanie.

XIV zajęcia (4h) Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka - krążenie i odporność.

XV zajęcia (4h) Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka - koordynacja nerwowo - hormonalna.

XVI zajęcia (4h) Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka - koordynacja nerwowo - hormonalna.

XVII zajęcia (4h) Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka - ontogeneza.

XVIII zajęcia (4h) Genetyka molekularna.

XIX zajęcia (4h) Genetyka klasyczna.

XX zajęcia (4h) Biotechnologia.

XXI zajęcia (4h) Ewolucja organizmów na Ziemi.

XXII zajęcia (4h) *Próbny egzamin maturalny.*

XXIII zajęcia (4h) Ekologia.

XXIV zajęcia (4h) Ochrona środowiska.

1.3 Treści kształcenia w zakresie poszczególnych zajęć edukacyjnych

Treści kształcenia w zakresie poszczególnych zajęć edukacyjnych ujęte są w poniższej tabeli.

Tematyka zajęć (godz. lekcyjne)	Treści szczegółowe	Oczekiwane osiągnięcia kursanta po zakończonym kursie; kursant:
1 (4h). Chemiczne podstawy życia.	Pierwiastki ważne biologicznie. Właściwości i rola wody. Związki organiczne: białka, węglowodany, lipidy - budowa, klasyfikacja, funkcje i występowanie.	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia skład chemiczny organizmów, z podziałem na związki organiczne i nieorganiczne; • wyróżnia i omawia znaczenie biogenów, makro- i mikroelementów; • przedstawia rodzaje wiązań i oddziaływań chemicznych występujących w cząsteczkach biologicznych i ich rolę; • wyjaśnia znaczenie wody dla organizmów, opierając się na jej właściwościach fizykochemicznych; • przedstawia budowę, klasyfikację, podaje właściwości oraz znaczenie dla organizmów wybranych węglowodanów, lipidów i białek
2 (4h). Organizacja komórki.	Budowa błon cytoplazmatycznych i ich właściwości. Transport przez błony - bierny, aktywny. Cytoplazma i cytoszkielet - skład chemiczny, funkcje. Budowa i funkcje organelli komórkowych. Ściana komórkowa - budowa i rola. Rodzaje komórek i ich cechy charakterystyczne. Cykl komórkowy. Podziały komórek - mitozę i mejozę - przebieg i znaczenie biologiczne.	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje poszczególne elementy komórki na schemacie lub rysunku, przedstawia podobieństwa i różnice między komórką prokariotyczną a eukariotyczną oraz między komórką roślinną, grzybową i zwierzęcą; • opisuje błony komórki, wskazując na związki między budową a funkcją pełnioną przez błony; • wyjaśnia przebieg plazmolizy w komórkach roślinnych, odwołując się do zjawiska osmozy; • opisuje budowę i funkcje mitochondriów i chloroplastów, podaje argumenty na rzecz ich endosymbiotycznego pochodzenia; • wyjaśnia rolę wakuoli, rybosomów, siateczki śródplazmatycznej (gładkiej i szorstkiej), aparatu Golgiego, lizosomów i peroksysomów w przemianie materii komórki;

		<ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady grup organizmów charakteryzujących się obecnością ściany komórkowej oraz omawia związek między jej budową a funkcją; • opisuje cykl komórkowy; • opisuje budowę chromosomu (metafazowego), podaje podstawowe cechy kariotypu organizmu diploidalnego; • podaje różnice między podziałem mitotycznym a mejotycznym i wyjaśnia biologiczne znaczenie obu typów podziału
<p>3 (4h). Przemiany materii i energii w komórce.</p>	<p>Enzymy - katalizatory komórkowe - budowa, mechanizm działania, czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznej. ATP - uniwersalny nośnik energii, typy fosforylacji. Inne nukleotydy pełniące rolę nośników. Przemiany kataboliczne - oddychanie tlenowe i beztlenowe. Przemiany anaboliczne - fotosynteza i chemosynteza.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • podaje charakterystyczne cechy budowy enzymu białkowego; • opisuje przebieg katalizy enzymatycznej; • wyjaśnia, na czym polega swoistość enzymów; określa czynniki warunkujące ich aktywność (temperatura, pH, stężenie substratu, obecność inhibitorów lub aktywatorów); • podaje przykłady różnych sposobów regulacji aktywności enzymów w komórce (inhibicja kompetencyjna i niekompetencyjną, fosforylacja/defosforylacja, aktywacja proenzymów); • porównuje anabolizm i katabolizm, wskazuje powiązania między nimi; • charakteryzuje związki wysokoenergetyczne na przykładzie ATP; • wyjaśnia różnicę między oddychaniem tlenowym a fermentacją, porównuje ich bilans energetyczny;

		<ul style="list-style-type: none"> • opisuje na podstawie schematów przebieg glikolizy, dekarboksylacji oksydacyjnej pirogronianu, cyklu Krebsa i łańcucha oddychowego, podaje miejsce ich zachodzenia w komórce; • przedstawia proces fotosyntezy i jego znaczenie na Ziemi; • określa rolę najważniejszych barwników biorących udział w fotosyntezie; • na podstawie schematu analizuje przebieg zależnej od światła fazy fotosyntezy, przedstawia funkcje obu fotosystemów i wyjaśnia, w jaki sposób powstają NADPH i ATP; • opisuje etapy cyklu Calvina i wskazuje je na schemacie, określa bilans tego cyklu
4 (4h). Wirusy, bakterie, protisty.	Dualistyczna natura wirusów. Budowa i funkcje życiowe bakterii. Występowanie bakterii oraz ich rola w przyrodzie, gospodarce i życiu człowieka. Tryb życia, budowa, czynności życiowe i znaczenie protistów. Choroby wywoływane przez wirusy, bakterie i protisty oraz ich profilaktyka.	<ul style="list-style-type: none"> • omawia podstawowe elementy budowy wirionu; • opisuje cykl życiowy bakteriofaga (lityczny i lizogeniczny) oraz wirusa zwierzęcego; • wyjaśnia, co to są renowirusy i podaje ich przykłady; • wymienia najważniejsze choroby wirusowe człowieka i określa drogi zakażenia wirusami oraz przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób wirusowych; • przedstawia różnorodność bakterii pod względem budowy komórki, zdolności do przemieszczania się, trybu życia i sposobu odżywiania się (fototrofizm, chemotrofizm, heterotrofizm); • wyjaśnia, w jaki sposób bakterie mogą przekazywać sobie informację genetyczną w procesie koniugacji;

		<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia rolę bakterii w życiu człowieka i w przyrodzie; • wymienia najważniejsze choroby bakteryjne człowieka, przedstawia drogi zakażenia bakteriami oraz podstawowe zasady profilaktyki chorób bakteryjnych; • przedstawia różnorodność sposobów odżywiania się protistów, wskazując na związek z ich budową i trybem życia; • rozróżnia najważniejsze grupy glonów (brunatnice, okrzemki, bruzdnice, krasnorosty, zielenice) na podstawie cech charakterystycznych i przedstawia rolę glonów w ekosystemach wodnych jako producentów materii organicznej; • wymienia najważniejsze protisty wywołujące choroby człowieka, przedstawia drogi zarażenia oraz podstawowe zasady profilaktyki chorób wywołanych przez protisty
5 (4h). Grzyby.	Budowa i funkcje życiowe grzybów. Znaczenie grzybów w przyrodzie, gospodarce i życiu człowieka. Porosty - organizmy symbiotyczne.	<ul style="list-style-type: none"> • podaje podstawowe cechy grzybów odróżniające je od innych organizmów; • wymienia cechy grzybów, które są przystosowaniem do heterotroficznego trybu życia w środowisku lądowym; • wymienia cechy pozwalające na odróżnienie sprzężniowców, workowców i podstawczaków; • przedstawia związki symbiotyczne, w które wchodzi grzyby (w tym mikoryzę); • przedstawia budowę i tryb życia grzybów porostowych, określa ich znaczenie jako organizmów wskaźnikowych;

		<ul style="list-style-type: none"> • określa rolę grzybów w przyrodzie, przede wszystkim jako destruentów materii organicznej; • przedstawia znaczenie grzybów w gospodarce, podając przykłady wykorzystywania grzybów, jak i straty przez nie wywoływane; • przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób człowieka wywoływanych przez grzyby
<p>6 (4h). Rośliny lądowe - klasyfikacja, budowa i funkcje tkanek i organów.</p>	<p>Klasyfikacja, występowanie, budowa i funkcje tkanek roślinnych. Budowa i funkcje korzenia, łodygi, liści, kwiatów i owoców. Ogólna systematyka i charakterystyka roślin (glony, mszaki, paprotniki i nasienne). Porównanie nago- i okrytonasiennych. Porównanie jedno- i dwuliściennych.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje warunki życia roślin w wodzie i na lądzie oraz wskazuje cechy roślin, które umożliwiły im opanowanie środowiska lądowego; • wskazuje cechy charakterystyczne mszaków, widłaków, skrzypów, paproci oraz roślin nago- i okrytonasiennych, opisuje zróżnicowanie budowy ich ciała, wskazując poszczególne organy i określając ich funkcje; • rozróżnia rośliny jednoliścienne od dwuliściennych, wskazując ich cechy charakterystyczne; • przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek, identyfikuje je na rysunku lub schemacie, określając związek ich budowy z pełnioną funkcją; • analizuje budowę morfologiczną rośliny okrytonasiennej, rozróżniając poszczególne organy i określając ich funkcje; • analizuje budowę anatomiczną organów roślinnych: pierwotną i wtórną budowę korzenia i łodygi rośliny dwuliściennej, pierwotną budowę łodygi rośliny jednoliściennej oraz budowę liścia, określając związek ich budowy z pełnioną funkcją;

		<ul style="list-style-type: none"> • opisuje modyfikacje organów roślin (korzeni, liści, łodygi) jako adaptacje do bytowania w określonych warunkach środowiska; • wyróżnia formy ekologiczne roślin w zależności od dostępności wody i światła w środowisku
7 (4h). Fizjologia roślin.	<p>Odżywianie mineralne roślin. Znaczenie i tempo fotosyntezy. Transport wody i wymiana gazowa w roślinach. Sposoby rozmnażania się roślin. Wzrost i rozwój roślin. Hormony roślinne i ich rola w funkcjonowaniu roślin. Reakcje roślin na czynniki środowiska - taksje, tropizmy, nastie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje główne makro- i mikroelementy (C, H, O, N, S, P, K, Mg) oraz określa ich źródła dla roślin; • określa sposób pobierania wody i soli mineralnych oraz mechanizmy transportu wody (potencjał wody, transpiracja, siła ssąca liści, kohezja, adhezja, parcie korzeniowe); • przedstawia warunki wymiany gazowej u roślin, wskazując odpowiednie adaptacje w ich budowie anatomicznej; • wskazuje drogi, jakimi do liści docierają substraty fotosyntezy i jakimi produkty fotosyntezy rozchodzą się w roślinie; • opisuje budowę kwiatu okrytonasiennych, przedstawia jej różnorodność i wykazuje, że jest ona związana ze sposobami zapylania; • przedstawia powstawanie gametofitów męskiego i żeńskiego, zapłodnienie komórki jajowej oraz rozwój i kiełkowanie nasienia u rośliny okrytonasiennej; • opisuje podstawowe sposoby rozsiewania się nasion (z udziałem wiatru, wody i zwierząt), wskazując odpowiednie adaptacje w budowie owocu; • opisuje sposoby rozmnażania wegetatywnego;

		<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia podstawowe sposoby reakcji roślin na bodźce i podaje ich przykłady; • przedstawia rolę hormonów roślinnych w funkcjonowaniu rośliny
8 (4h). Zwierzęta bezkręgowce.	Charakterystyka gąbek, parzydełkowców, płazińców, nicieni, pierścienic, stawonogów, mięczaków oraz szkarłupni. Analiza porównawcza bezkręgowców.	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę i tryb życia gąbek; • wymienia cechy pozwalające na rozróżnienie parzydełkowców, płazińców, nicieni, pierścienic, stawonogów, mięczaków i szkarłupni; • przedstawia budowę, czynności życiowe i tryb życia parzydełkowców, określa ich rolę w przyrodzie; • porównuje cechy płazińców wolno żyjących i pasożytniczych w powiązaniu z ich trybem życia; • na podstawie schematów opisuje przykładowe cykle rozwojowe pasożytniczych płazińców i nicieni oraz wskazuje sposoby zarażenia się nimi; • rozróżnia wieloszczety, skąposzczety i pijawki, przedstawia znaczenie pierścienic w przyrodzie i dla człowieka; • wymienia wspólne cechy stawonogów, podkreślając te, które zadecydowały o sukcesie ewolucyjnym tej grupy zwierząt; • rozróżnia skorupiaki, pajęczaki, wiję i owady oraz porównuje środowiska życia, budowę i czynności życiowe tych grup; • porównuje przeobrażenie zupełne i niezupełne owadów; • przedstawia znaczenie stawonogów w przyrodzie i życiu człowieka;

		<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę i czynności życiowe ślimaków, małżów i głowonogów, rozpoznaje typowych przedstawicieli tych grup; • przedstawia znaczenie mięczaków w przyrodzie i dla człowieka
9, 10 (8h). Zwierzęta kręgowce.	Charakterystyka ryb, płazów, gadów, ptaków i ssaków. Analiza porównawcza kręgowców.	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy charakterystyczne ryb, płazów, gadów, ptaków i ssaków w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia; • opisuje przebieg czynności życiowych, w tym rozmnażanie się i rozwój grup wymienionych w pkt 1; • przedstawia znaczenie kręgowców w przyrodzie i życiu człowieka; • opisuje różne rodzaje powłok ciała zwierząt; • analizuje rolę i współdziałanie układu mięśniowego i różnych typów szkieletu podczas ruchu zwierząt; • wymienia rodzaje zmysłów występujące u zwierząt, wymienia odbierane bodźce, określa odbierające je receptory i przedstawia ich funkcje; • wykazuje związek między rozwojem układu nerwowego a złożonością budowy zwierzęcia, przedstawia etapy ewolucji ośrodkowego układu nerwowego u kręgowców; • podaje różnice między układami pokarmowymi zwierząt w zależności od rodzaju pobieranego pokarmu; • wykazuje związek między budową układu krwionośnego a jego funkcją u zwierząt; • na przykładzie poznanych zwierząt określa sposoby wymiany gazowej i wymienia służące jej narządy;

		<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia istotę procesu wydalania oraz wskazuje substancje, które są wydalane z organizmów różnych zwierząt, w powiązaniu ze środowiskiem ich życia; • podaje przykłady różnych typów narządów wydalniczych zwierząt; • wymienia typy rozmnażania bezpłciowego i podaje grupy zwierząt, u których może ono zachodzić; • podaje różnicę między zapłodnieniem zewnętrznym a wewnętrznym, rozróżnia jajorodność, jajożyworodność i żyworodność i wymienia grupy, u których takie typy rozmnażania występują; • przedstawia podstawowe etapy rozwoju zarodka, wymienia listki zarodkowe, wyróżnia zwierzęta pierwo- i wtórouste; • rozróżnia rozwój prosty (bezpośredni) od złożonego (pośredniego), podając odpowiednie przykłady; • przedstawia rolę błon płodowych w rozwoju zarodka kręgowców lądowych
<p>11 (4h). Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka - powłoki ciała i ruch.</p>	<p>Budowa i rola skóry człowieka. Szkielet - budowa i funkcje. Budowa kości, połączenia między kośćmi. Porównanie rodzajów tkanek mięśniowych. Budowa sarkomeru i mechanizm skurczu mięśnia. Aktywność fizyczna a zdrowie człowieka. Szkodliwość dopingu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje budowę skóry i wykazuje zależność pomiędzy budową a funkcjami skóry; • przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób skóry (trądzik, kontrola zmian skórnych, wpływ promieniowania UV na stan skóry i rozwój chorób nowotworowych skóry); • analizuje budowę szkieletu człowieka; • analizuje budowę różnych połączeń kości (stawy, szwy, chrząstkozrosty) pod względem pełnionej funkcji oraz wymienia ich przykłady;

		<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia antagonizm pracy mięśni szkieletowych; • porównuje budowę i działanie mięśni gładkich, poprzecznie prążkowanych szkieletowych oraz mięśnia sercowego; • przedstawia budowę i wyjaśnia mechanizm skurczu sarkomeru; • analizuje procesy pozyskiwania energii w mięśniach (rola fosfokreatyny, oddychanie beztlenowe, rola mioglobiny, oddychanie tlenowe) i wyjaśnia mechanizm powstawania deficytu tlenowego; • analizuje związek pomiędzy systematyczną aktywnością fizyczną a gęstością masy kostnej i prawidłowym stanem układu ruchu
12 (4h). Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka - odżywianie.	Główne i dodatkowe składniki diety -węglowodany, lipidy, białka, witaminy, makro- i mikroelementy. Budowa i działanie przewodu pokarmowego. Trawienie pokarmu. Regulacja pobierania i procesu trawienia pokarmu. Racjonalna dieta. Choroby układu pokarmowego.	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę poszczególnych elementów układu pokarmowego oraz przedstawia związek pomiędzy budową a pełnioną funkcją; • podaje źródła, funkcje i wyjaśnia znaczenie składników pokarmowych dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu ze szczególnym uwzględnieniem roli witamin, soli mineralnych, aminokwasów egzogennych, nienasyconych kwasów tłuszczowych i błonnika; • przedstawia i porównuje proces trawienia, wchłaniania i transportu białek, cukrów i tłuszczów; • analizuje potrzeby energetyczne organizmu; • analizuje związek pomiędzy dietą i trybem życia a stanem zdrowia (otyłość i jej następstwa zdrowotne, cukrzyca, anoreksja, bulimia)

<p>13 (4h). Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka - wymiana gazowa, wydalanie.</p>	<p>Wymiana gazowa a oddychanie. Budowa układu oddechowego. Mechanizm wdechu i wydechu. Skład powietrza wdychanego i wydychanego. Choroby układu oddechowego. Bilans wodny. Budowa układu moczowego. Etapy powstawania moczu, skład moczu pierwotnego i ostatecznego. Choroby układu wydalniczego człowieka. Analiza składu moczu a wykrywanie chorób.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje budowę i funkcje narządów wchodzących w skład układu oddechowego; • wyjaśnia znaczenie oddychania tlenowego dla organizmu; • przedstawia mechanizm wymiany gazowej w tkankach i w płucach oraz określa rolę klatki piersiowej i przepony w tym procesie; • określa rolę krwi w transporcie tlenu i dwutlenku węgla; • analizuje wpływ czynników zewnętrznych na stan i funkcjonowanie układu oddechowego (alergie, bierne i czynne palenie tytoniu, pyłowe zanieczyszczenia powietrza) • wyjaśnia istotę procesu wydalania oraz wymienia substancje, które są wydalane z organizmu człowieka; • przedstawia budowę i funkcję poszczególnych narządów układu wydalniczego; • przedstawia sposób funkcjonowania nefronu oraz porównuje składniki moczu pierwotnego i ostatecznego; • wyjaśnia, na czym polega niewydolność nerek i na czym polega dializa
<p>14 (4h). Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka - krążenie i odporność.</p>	<p>Funkcjonowanie układu krążenia. Automatyzm pracy serca. Rodzaje naczyń krwionośnych - budowa i rola. Funkcje krwi i jej skład. Grupy krwi i czynnik Rh. Choroby układu krążenia. Budowa i rola układu limfatycznego. Odporność i jej rodzaje (wrodzona i nabyta). Niedobory i błędy układu odpornościowego.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę serca i naczyń krwionośnych, wskazuje ich cechy adaptacyjne do pełnionych funkcji; • wykazuje współdziałanie układu krwionośnego z innymi układami (limfatycznym, pokarmowym, wydalniczym, dokrewnym); • przedstawia krążenie krwi w obiegu płucnym i obwodowym;

		<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje funkcje poszczególnych składników krwi; • przedstawia główne grupy krwi w układzie AB0 oraz czynnik Rh; • analizuje związek pomiędzy dietą i trybem życia a stanem i funkcjonowaniem układu krwionośnego; • opisuje elementy układu odpornościowego człowieka; • przedstawia reakcję odpornościową humoralną i komórkową, swoistą i nieswoistą; • wyjaśnia, co to jest konflikt serologiczny i zgodność tkankowa; • przedstawia immunologiczne podłoże alergii, wymienia najczęstsze alergeny; • opisuje sytuacje, w których występuje niedobór odporności (immunosupresja po przeszczepach, AIDS) i przedstawia związane z tym zagrożenia; • wyjaśnia, co to są choroby autoimmunizacyjne, podaje przykłady takich chorób
<p>15, 16 (8h). Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka - koordynacja nerwowo-hormonalna.</p>	<p>Przewodzenie impulsów nerwowych. Budowa i sposób działania synaps. Budowa i funkcje układu nerwowego. Zasada działania łuku odruchowego. Rodzaje odruchów. Receptory i narządy zmysłów - budowa i rola. Stres - odpowiedzią na czynniki zakłócające homeostazę. Gruczoły wydzielania wewnętrznego i ich hormony. Podział hormonów. Osie regulacji hormonalnej. Zaburzenia w wydzielaniu hormonów. Współdziałanie układu nerwowego z hormonalnym.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje budowę i funkcje mózgu, rdzenia kręgowego i nerwów; • przedstawia rolę układu autonomicznego współczulnego i przywspółczulnego; • przedstawia istotę procesu powstawania i przewodzenia impulsu nerwowego; • wymienia przykłady i opisuje rolę przekaźników nerwowych w komunikacji w układzie nerwowym; • opisuje łuk odruchowy oraz wymienia rodzaje odruchów i przedstawia rolę odruchów warunkowych w procesie uczenia się;

		<ul style="list-style-type: none">• przedstawia lokalizację i rolę ośrodków korowych;• klasyfikuje receptory ze względu na rodzaj bodźca, przedstawia ich funkcje oraz przedstawia lokalizację receptorów w organizmie człowieka;• przedstawia budowę oka i ucha oraz wyjaśnia sposób ich działania (omawia drogę bodźca);• przedstawia budowę i określa rolę błędnika, zmysłu smaku i węchu;• przedstawia podstawowe zasady higieny narządu wzroku i słuchu;• klasyfikuje hormony według kryterium budowy chemicznej oraz przedstawia wpływ hormonów peptydowych i sterydowych na komórki docelowe;• wymienia gruczoły dokrewne, podaje ich lokalizację i przedstawia ich rolę w regulacji procesów życiowych;• wykazuje nadrzędną rolę podwzgórza i przysadki mózgowej w regulacji hormonalnej;• wyjaśnia mechanizm antagonistycznego działania niektórych hormonów na przykładzie insuliny i glukagonu oraz kalcytoniny i parathormonu;• wyjaśnia działanie adrenaliny i podaje przykłady sytuacji, w których jest ona wydzielana;• podaje przykłady hormonów tkankowych (gastryna, erytropoetyna) i ich roli w organizmie
--	--	---

<p>17 (4h). Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka - ontogeneza.</p>	<p>Determinacja płci, rozwój I, II i III rzędowych cech płciowych. Męski i żeński układ rozrodczy - budowa i funkcje. Oogeneza i spermatogeneza. Przebieg i regulacja cyklu owulacyjnego kobiety. Opieka prenatalna. Etapy rozwoju człowieka. Choroby przenoszone drogą płciową i ich profilaktyka.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę i funkcje żeńskich i męskich narządów płciowych; • analizuje przebieg procesu spermatogenezy i oogenezy; • przedstawia przebieg cyklu menstruacyjnego; • przedstawia fizjologię zapłodnienia; • wyjaśnia istotę badań prenatalnych oraz podaje przykłady sytuacji, w których warto z nich skorzystać; • opisuje przebieg kolejnych faz rozwoju zarodka i płodu, z uwzględnieniem roli łożyska, oraz wyjaśnia wpływ różnych czynników na prawidłowy przebieg ciąży; • przedstawia etapy ontogenezy człowieka (od narodzin po starość)
<p>18 (4h). Genetyka molekularna.</p>	<p>DNA - materiał genetyczny organizmów. Replikacja DNA i jej znaczenie. RNA i jego rodzaje. Cechy kodu genetycznego. Etapy biosyntezy białek. Regulacja ekspresji informacji genetycznej. Mutacje - rodzaje, powstawanie, znaczenie. Choroby genetyczne człowieka.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę nukleotydów; • przedstawia strukturę podwójnej helisy DNA i określa rolę wiązań wodorowych w jej utrzymaniu; • wykazuje rolę podwójnej helisy w replikacji DNA oraz określa polimerazę DNA jako enzym odpowiedzialny za replikację; • opisuje i porównuje strukturę i funkcję cząsteczek DNA i RNA; • przedstawia podstawowe rodzaje RNA występujące w komórce oraz określa ich rolę; • wyjaśnia sposób kodowania porządku aminokwasów w białku za pomocą kolejności nukleotydów w DNA, posługuje się tabelą kodu genetycznego;

		<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia poszczególne etapy prowadzące od DNA do białka (transkrypcja, translacja), uwzględniając rolę poszczególnych typów RNA oraz rybosomów; • przedstawia proces potranskrypcyjnej obróbki RNA u organizmów eukariotycznych; • porównuje strukturę genomu prokariotycznego i eukariotycznego; • przedstawia teorię operonu; • określa źródła zmienności genetycznej (mutacje, rekombinacja); • rozróżnia mutacje genowe i określa ich możliwe skutki, podaje przykłady chorób genetycznych człowieka wywołanych przez te mutacje; • definiuje mutacje chromosomowe i określa ich możliwe skutki, podaje przykłady chorób genetycznych wywoływanych przez mutacje chromosomowe i określa te mutacje
19 (4h). Genetyka klasyczna.	I i II prawo Mendla - zasady dziedziczenia. Dziedziczenie grup krwi u człowieka. Chromosomowa teoria dziedziczności Morgana. Dziedziczenie płci i cech z nią sprzężonych. Sposób dziedziczenia dwóch par cech przeciwstawnych. Geny sprzężone.	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia i stosuje podstawowe pojęcia genetyki klasycznej (allel, allel dominujący, allel recesywny, locus, homozygota, heterozygota, genotyp, fenotyp); • przedstawia i stosuje prawa Mendla; • zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenne i dwugenne posługując się szachownicą Punnetta oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych; • opisuje sprzężenia genów (w tym sprzężenia z płcią) i przedstawia sposoby ich mapowania na chromosomie;

		<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia sposób dziedziczenia płci u człowieka, analizuje drzewa rodowe, w tym dotyczące występowania chorób genetycznych człowieka
20 (4h). Biotechnologia.	Metody i zastosowanie inżynierii genetycznej. GMO - sposoby oraz cele otrzymywania. Przebieg i znaczenie klonowania. Biotechnologia w przemyśle, rolnictwie i ochronie środowiska. Współczesna biotechnologia a medycyna.	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia najważniejsze typy enzymów stosowanych w inżynierii genetycznej (enzymy restrykcyjne, ligazy, polimerazy DNA); • przedstawia istotę procedur inżynierii genetycznej (izolacji i wprowadzania obcego genu do organizmu); • przedstawia zasadę metody PCR (łańcuchowej reakcji polimerazy) i jej zastosowanie; • przedstawia sposoby oraz cele otrzymywania transgenicznych bakterii, roślin i zwierząt; • przedstawia sposoby i cele otrzymywania komórek macierzystych; • przedstawia różnorodne zastosowania metod genetycznych, m.in. w kryminalistyce i sądownictwie, diagnostyce medycznej i badaniach ewolucyjnych; • dyskutuje problemy etyczne związane z rozwojem inżynierii genetycznej i biotechnologii, w tym przedstawia kontrowersje towarzyszące badaniom nad klonowaniem terapeutycznym człowieka i formułuje własną opinię na ten temat; • przedstawia perspektywy zastosowania terapii genowej; • przedstawia projekt poznania genomu ludzkiego i jego konsekwencje dla medycyny, zdrowia, ubezpieczeń zdrowotnych

<p>21 (4h). Ewolucja organizmów na Ziemi.</p>	<p>Teoria ewolucji oraz doboru naturalnego Darwina. Dowody ewolucji z paleontologii, biochemii, fizjologii, genetyki, embriologii, morfologii i anatomii. Czynniki i prawidłowości ewolucji. Zmienność i jej rodzaje - mutacyjna, fluktuacyjna i rekombinacyjna. Stanowisko człowieka w świecie istot żywych. Główne etapy antropogenezy. Łączność człowieka ze światem zwierzęcym. Swoiste cechy ludzkie.</p>	<ul style="list-style-type: none">• przedstawia podstawowe źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji (budowa, rozwój i zapis genetyczny organizmów, skamieniałości, obserwacje doboru w naturze);• podaje przykłady działania doboru naturalnego (melanizm przemysłowy, uzyskiwanie przez bakterie oporności na antybiotyki itp.);• przedstawia znaczenie skamieniałości jako bezpośredniego źródła wiedzy o przebiegu ewolucji organizmów;• odczytuje z drzewa filogenetycznego relację pokrewieństwa ewolucyjnego gatunków, zapisuje taką relację przedstawioną w formie opisu, schematu lub klasyfikacji;• wykazuje rolę mutacji i rekombinacji genetycznej w powstawaniu zmienności, która jest surowcem ewolucji;• przedstawia mechanizm działania doboru naturalnego i jego rodzaje (stabilizujący, kierunkowy, różnicujący), omawia skutki doboru w postaci powstawania adaptacji u organizmów;• przedstawia adaptacje wybranych gatunków zwierząt do życia w określonych warunkach środowiska;• przedstawia warunki, w których zachodzi dryf genetyczny i omawia jego skutki;• przedstawia mechanizm powstawania gatunków wskutek izolacji geograficznej i rolę czynników zewnętrznych (złodowacenia, zmiany klimatyczne, wędrówki kontynentów) w powstawaniu i zanikaniu barier;
---	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> • opisuje warunki, w jakich zachodzi radiacja adaptacyjna oraz ewolucja zbieżna, podaje przykłady konwergencji i dywergencji; identyfikuje konwergencje i dywergencje na podstawie schematu, rysunku, opisu itd.; • przedstawia podobieństwa i różnice między człowiekiem a innymi naczelnymi, zwłaszcza małpami człekokształtnymi; • wymienia najważniejsze kopalne formy człowiekowate, porządkuje je chronologicznie i określa ich najważniejsze cechy (pojemność mózgowaszkki, najważniejsze cechy kośćca, używanie narzędzi, ślady kultury)
22 (4h). <i>Próbnny egzamin maturalny.</i>		
23 (4h). Ekologia.	<p>Czynniki ekologiczne - abiotyczne, biotyczne. Zakres tolerancji ekologicznej. Cechy populacji. Biocenoza - zależności między populacjami. Charakterystyka ekosystemu - struktura, produktywność, krążenie materii i przepływ energii, samowystarczalność. Sukcesja i jej rodzaje.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia podstawowe elementy niszy ekologicznej organizmu, rozróżniając zakres tolerancji organizmu względem warunków środowiska oraz zbiór niezbędnych mu zasobów; • określa środowisko życia organizmu, mając podany jego zakres tolerancji na określone czynniki (temperaturę, wilgotność, stężenie tlenków siarki w powietrzu itd.); • przedstawia rolę organizmów o wąskim zakresie tolerancji na czynniki środowiska w monitorowaniu jego zmian, zwłaszcza powodowanych przez działalność człowieka, podaje przykłady takich organizmów wskaźnikowych; • przewiduje zmiany liczebności populacji, dysponując danymi o jej aktualnej liczebności, rozrodczości, śmiertelności oraz migracjach osobników;

		<ul style="list-style-type: none">• analizuje strukturę wiekową i przestrzenną populacji określonego gatunku;• przedstawia przyczyny konkurencji wewnątrzgatunkowej i przewiduje jej skutki;• przedstawia podobieństwa i różnice między drapieżnictwem, roślinożernością i pasożytnictwem;• wymienia czynniki sprzyjające rozprzestrzenianiu się pasożytów (patogenów);• wyjaśnia zmiany liczebności populacji zjadanego i zjadającego na zasadzie ujemnego sprzężenia zwrotnego;• wykazuje rolę zależności mutualistycznych (fakultatywnych i obligatoryjnych) w przyrodzie;• podaje przykłady komensalizmu;• przedstawia rolę organizmów tworzących biocenozę w kształtowaniu biotopu (proces glebotwórczy, mikroklimat);• określa rolę zależności pokarmowych w ekosystemie, przedstawia je w postaci łańcuchów i sieci pokarmowych, analizuje przedstawione (w postaci schematu, opisu itd.) sieci i łańcuchy pokarmowe;• wyróżnia poziomy troficzne producentów i konsumentów materii organicznej, a wśród tych ostatnich - roślinożerców, drapieżców (kolejnych rzędów) oraz destruentów;• wyjaśnia, dlaczego wykres ilustrujący ilość energii przepływającej przez poziomy troficzne od roślin do drapieżców ostatniego rzędu ma postać piramidy;• wykazuje rolę, jaką w krążeniu materii odgrywają różne organizmy odżywiające się szczątkami innych organizmów;
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> • opisuje obieg węgla w przyrodzie, wskazuje główne źródła jego dopływu i odpływu; • opisuje obieg azotu w przyrodzie, określa rolę różnych grup bakterii w obiegu tego pierwiastka
24 (4h). Ochrona środowiska.	Różnorodność biologiczna i jej rodzaje - genetyczna, gatunkowa i ekosystemów. Czynniki kształtujące różnorodność biologiczną. Skażenie środowiska. Zagrożenia globalne. Racjonalne gospodarowanie przyrodą. Formy ochrony przyrody w Polsce.	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia główne czynniki geograficzne kształtujące różnorodność gatunkową i ekosystemową Ziemi (klimat, ukształtowanie powierzchni), podaje przykłady miejsc charakteryzujących się szczególnym bogactwem gatunkowym; • przedstawia wpływ zlodowaceń na rozmieszczenie gatunków (rola ostoi w przetrwaniu gatunków w trakcie zlodowaceń, gatunki reliktowe jako świadectwo przemian świata żywego), podaje przykłady reliktyw; • wyjaśnia rozmieszczenie biomów na kuli ziemskiej, odwołując się do zróżnicowania czynników klimatycznych; • przedstawia wpływ człowieka na różnorodność biologiczną, podaje przykłady tego wpływu (zagrożenie gatunków rodzimych, introdukcja gatunków obcych); • uzasadnia konieczność zachowania starych odmian roślin uprawnych i ras zwierząt hodowlanych jako części różnorodności biologicznej; • uzasadnia konieczność stosowania ochrony czynnej dla zachowania wybranych gatunków i ekosystemów