

# Zmiany na maturze z biologii w 2023 i 2024

## formuła 2023 -po podstawówce

Poniżej w tabeli zostały przedstawione wymagania egzaminacyjne oraz wykreślenia i uproszczenia punktów podstawy programowej obowiązujące maturzystów z biologii zdających egzamin w formule 2023 (po podstawówce) na poziomie rozszerzonym w 2023 i 2024 r.

Jest to oficjalne stanowisko CKE i MEN z dnia 26.08.2022.

Dział	Wymaganie	Kategoria
<b>I. Chemizm życia.</b>		
<b>1.1. Składniki nieorganiczne. Uczeń:</b>		
	1) przedstawia znaczenie biologiczne makroelementów, w tym pierwiastków biogennych;	bez zmian
	2) przedstawia znaczenie biologiczne wybranych mikroelementów (Fe, I, <b>Cu, Co, F</b> );	uproszczono
	3) wyjaśnia rolę wody w życiu organizmów, z uwzględnieniem jej właściwości fizycznych i chemicznych.	bez zmian
<b>1.2. Składniki organiczne. Uczeń:</b>		
	1) przedstawia budowę węglowodanów (uwzględniając wiązania glikozydowe $\alpha$ , $\beta$ ); rozróżnia monosacharydy (glukoza, fruktoza, galaktoza, ryboza, deoksyryboza), disacharydy (sacharoza, laktoza, maltoza), polisacharydy (skrobia, glikogen, celuloza, chityna) i określa znaczenie biologiczne węglowodanów, uwzględniając ich właściwości fizyczne i chemiczne; planuje oraz przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność <b>monosacharydów</b> i polisacharydów w materiale biologicznym;	uproszczono
	2) przedstawia budowę białek (uwzględniając wiązania peptydowe); rozróżnia białka proste i złożone; opisuje strukturę I-, II-, III- i IV-rzędową białek; <b>planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność białek w materiale biologicznym;</b> przedstawia wpływ czynników fizycznych i chemicznych na białko (zjawisko koagulacji i denaturacji); określa biologiczne znaczenie białek (albuminy, globuliny, histony, kolagen, keratyna, <b>fibrinogen</b> , hemoglobina, mioglobina); przeprowadza obserwacje wpływu wybranych czynników fizycznych i chemicznych na białko;	uproszczono
	3) przedstawia budowę lipidów (uwzględniając wiązania estrowe); rozróżnia lipidy proste i złożone, przedstawia właściwości lipidów oraz określa ich znaczenie biologiczne; <b>planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność lipidów w materiale biologicznym;</b>	uproszczono
	4) porównuje skład chemiczny i strukturę cząsteczek DNA i RNA, z uwzględnieniem rodzajów wiązań występujących w tych cząsteczkach; określa znaczenie biologiczne kwasów nukleinowych	bez zmian
<b>II. Komórka. Uczeń:</b>		
	1) rozpoznaje elementy budowy komórki eukariotycznej na preparacie mikroskopowym, na mikrofotografii, rysunku lub na schemacie	bez zmian
	2) wykazuje związek budowy błony komórkowej z pełnionymi przez nią funkcjami	bez zmian

3) rozróżnia rodzaje transportu do i z komórki (dyfuzja prosta i wspomagana, transport aktywny, endocytoza i egzocytoza)	bez zmian
4) wyjaśnia rolę błony komórkowej i tonoplastu w procesach osmotycznych planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące zjawisko osmozy wywołane różnicą stężeń wewnątrz i na zewnątrz komórki planuje i przeprowadza obserwację zjawiska plazmolizy	bez zmian
5) przedstawia budowę jądra komórkowego i jego rolę w funkcjonowaniu komórki;	bez zmian
6) opisuje budowę rybosomów, ich powstawanie i pełnioną funkcję oraz określa ich lokalizację w komórce	bez zmian
7) przedstawia błony wewnątrzkomórkowe jako zintegrowany system strukturalno-funkcjonalny oraz określa jego rolę w kompartmentacji komórki	bez zmian
8) opisuje budowę mitochondriów i plastydów ze szczególnym uwzględnieniem chloroplastów; <del>dokonyuje obserwacji mikroskopowych plastydów w materiale biologicznym</del>	uproszczono
9) przedstawia argumenty przemawiające za endosymbiotycznym pochodzeniem mitochondriów i chloroplastów;	bez zmian
10) wykazuje związek budowy ściany komórkowej z pełnioną funkcją oraz wskazuje grupy organizmów, u których ona występuje;	bez zmian
11) przedstawia znaczenie wakuoli w funkcjonowaniu komórki roślinnej;	bez zmian
12) przedstawia znaczenie cytoszkieletu w ruchu komórek, transporcie wewnątrzkomórkowym, podziałach komórkowych oraz stabilizacji struktury komórki; <del>dokonyuje obserwacji mikroskopowych ruchów cytoplazmy w komórkach roślinnych</del>	uproszczono
13) wykazuje różnice w budowie komórki prokariotycznej i eukariotycznej;	bez zmian
14) wykazuje różnice w budowie komórki roślinnej, grzybowej i zwierzęcej.	bez zmian
<b>III. Energia i metabolizm.</b>	
<b>3.1. Podstawowe zasady metabolizmu. Uczeń:</b>	
1) wyjaśnia, na przykładach, pojęcia: szlaku i cyklu metabolicznego	bez zmian
2) porównuje istotę procesów anabolicznych i katabolicznych oraz wykazuje, że są ze sobą powiązane.	bez zmian
<b>3.2. Przenośniki energii oraz protonów i elektronów w komórce. Uczeń:</b>	
1) wykazuje związek budowy ATP z jego rolą biologiczną;	bez zmian
2) przedstawia znaczenie NAD <sup>+</sup> , FAD, NADP <sup>+</sup> w procesach utleniania i redukcji.	bez zmian
<b>3.3. Enzymy. Uczeń:</b>	
1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy enzymu;	bez zmian
2) wyjaśnia, na czym polega swoistość substratowa enzymu oraz opisuje katalizę enzymatyczną;	bez zmian
3) przedstawia sposoby regulacji aktywności enzymów (aktywacja, inhibicja);	bez zmian
4) wyjaśnia mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego jako sposobu regulacji przebiegu szlaków metabolicznych;	bez zmian
5) wyjaśnia wpływ czynników fizycznych i chemicznych (temperatury, pH, stężenia substratu) na przebieg katalizy enzymatycznej; planuje i przeprowadza doświadczenie badające wpływ różnych czynników na aktywność enzymów (katalaza, proteinaza).	bez zmian
<b>3.4. Fotosynteza. Uczeń:</b>	
1) wykazuje związek budowy chloroplastu z przebiegiem procesu fotosyntezy;	bez zmian
2) przedstawia rolę barwników i fotosystemów w procesie fotosyntezy;	bez zmian
3) analizuje na podstawie schematu przebieg fazy zależnej od światła oraz fazy niezależnej od światła; wyróżnia substraty i produkty obu faz; wykazuje rolę składników siły asymilacyjnej w fazie niezależnej od światła;	bez zmian
4) wyjaśnia mechanizm powstawania ATP w procesie chemiosmozy w chloroplastach;	bez zmian

	5) porównuje na podstawie schematu fotofosforylację cykliczną i niecykliczną.	bez zmian
<b>3.5. Pozyskiwanie energii użytecznej biologicznie. Uczeń:</b>		
	1) wykazuje związek budowy mitochondrium z przebiegiem procesu oddychania komórkowego	bez zmian
	2) analizuje na podstawie schematu przebieg glikolizy, reakcji pomostowej i cyklu Krebsa, wyróżnia substraty i produkty tych procesów	bez zmian
	3) przedstawia, na czym polega fosforylacja substratowa	bez zmian
	4) wyjaśnia mechanizm powstawania ATP w procesie chemiosmozy w mitochondriach (fosforylacja oksydacyjna);	bez zmian
	5) porównuje drogi przemiany pirogronianu w fermentacji alkoholowej, mleczanowej i w oddychaniu tlenowym	bez zmian
	6) wyjaśnia, dlaczego utlenianie substratu energetycznego w warunkach tlenowych dostarcza więcej energii niż w warunkach beztlenowych	bez zmian
	7) analizuje na podstawie schematu przebieg <del>utleniania kwasów tłuszczowych, syntezy kwasów tłuszczowych, glukoneogenezy</del> , glikogenolizy i wykazuje związek tych procesów z pozyskiwaniem energii przez komórkę.	uproszczono
<b>IV. Podziały komórkowe. Uczeń:</b>		
	1) przedstawia organizację materiału genetycznego w komórce;	bez zmian
	2) wyjaśnia mechanizm replikacji DNA, z uwzględnieniem roli enzymów (helikaza, prymaza, polimeraza DNA, ligaza);	bez zmian
	3) opisuje cykl komórkowy, z uwzględnieniem zmian ilości DNA w poszczególnych jego etapach; uzasadnia konieczność replikacji DNA przed podziałem komórki;	bez zmian
	4) opisuje przebieg kariokinezy podczas mitozy i mejozy;	bez zmian
	5) rozpoznaje (na preparacie mikroskopowym, na schemacie, rysunku, mikrofotografii) poszczególne etapy mitozy i mejozy;	bez zmian
	6) porównuje przebieg cytokinezy w komórkach roślinnych i zwierzęcych;	bez zmian
	7) przedstawia znaczenie mitozy i mejozy w zachowaniu ciągłości życia na Ziemi;	bez zmian
	8) wyjaśnia znaczenie procesu <i>crossing-over</i> i niezależnej segregacji chromosomów jako źródeł zmienności rekombinacyjnej i różnorodności biologicznej;	bez zmian
	9) przedstawia apoptozę jako proces warunkujący prawidłowy rozwój i funkcjonowanie organizmów wielokomórkowych.	bez zmian
<b>V. Zasady klasyfikacji i sposoby identyfikacji organizmów. Uczeń:</b>		
	1) wnioskuje na podstawie analizy kladogramów o pokrewieństwie ewolucyjnym organizmów;	bez zmian
	2) rozróżnia na drzewie filogenetycznym grupy monofiletyczne, parafiletyczne i polifiletyczne; wykazuje, że klasyfikacja organizmów oparta jest na ich filogenezie;	bez zmian
	3) <del>ustala przynależność gatunkową organizmu, stosując właściwy klucz do oznaczania organizmów;</del> porządkuje hierarchicznie podstawowe rangi taksonomiczne.	uproszczono
<b>VI. Bakterie i archeowce. Uczeń:</b>		
	1) przedstawia budowę komórki prokariotycznej, z uwzględnieniem różnic w budowie ściany komórkowej bakterii Gram-dodatnich i Gram-ujemnych;	bez zmian
	<del>2) wyjaśnia różnice między archeowcami i bakteriami; przedstawia znaczenie archeowców; przedstawia różnorodność form morfologicznych bakterii;</del>	wykreślono
	3) przedstawia czynności życiowe bakterii: odżywanie (chemoautotrofizm, fotoautotrofizm, heterotrofizm); oddychanie beztlenowe (denitryfikacja, fermentacja) i tlenowe; rozmnażanie;	bez zmian
	4) wykazuje znaczenie procesów płciowych w zmienności genetycznej bakterii;	bez zmian
	5) przedstawia znaczenie bakterii w przyrodzie i dla człowieka, w tym	uproszczono

	wywołujących choroby człowieka (gruźlica, tężec, borelioza, <del>salmonelloza, kiła, rzeżączka</del> ).	
<b>VII. Grzyby. Uczeń:</b>		
	1) przedstawia różnorodność morfologiczną grzybów;	bez zmian
	2) przedstawia czynności życiowe grzybów: odżywianie, oddychanie i rozmnażanie; <del>planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące, że drożdże przeprowadzają fermentację alkoholową;</del>	uproszczono
	3) <del>porównuje na podstawie analizy schematów cykle życiowe grzybów (sprzężniaków, workowców i podstawczaków) i rozróżnia poszczególne fazy jądrowe (haplofaza, dikariofaza, diplofaza);</del>	wykreślono
	4) przedstawia porosty jako organizmy symbiotyczne i wyjaśnia ich rolę jako organizmów wskaźnikowych;	wykreślono
	5) <del>przedstawia drogi zarażenia się i zasady profilaktyki chorób wywołanych przez grzyby (grzybice skóry, narządów płciowych, płuc);</del>	wykreślono
	6) przedstawia znaczenie grzybów, <del>w tym porostów w przyrodzie i dla człowieka.</del>	uproszczono
<b>VIII. Protisty. Uczeń:</b>		
	1) przedstawia formy morfologiczne protistów;	bez zmian
	2) przedstawia czynności życiowe protistów: odżywianie, poruszanie się, rozmnażanie, wydalanie i osmoregulację; <del>zakłada hodowlę protistów słodkowodnych i obserwuje wybrane czynności życiowe tych protistów;</del>	uproszczono
	3) wykazuje związek budowy protistów ze środowiskiem i trybem ich życia (obecność aparatu ruchu, budowa błony komórkowej, obecność chloroplastów i wodniczek tętniących);	bez zmian
	4) analizuje na podstawie schematów przebieg cykli rozwojowych protistów i rozróżnia poszczególne fazy jądrowe;	bez zmian
	5) przedstawia drogi zarażenia się i zasady profilaktyki chorób wywołanych przez protisty (malaria, toksoplazmoza, lamblioza, <del>czervenka pełzakowa, rzęsistkowica</del> );	uproszczono
	6) przedstawia znaczenie protistów (w tym protistów fotosyntetyzujących i symbiotycznych) w przyrodzie i dla człowieka.	bez zmian
<b>IX. Różnorodność roślin.</b>		
<b>9.1. Rośliny pierwotnie wodne. Uczeń:</b>		
	1) <del>rozróżnia zielenice, krasnorosty i glaukocystofity;</del>	wykreślono
	2) <del>przedstawia znaczenie krasnorostów i zielenic w przyrodzie i dla człowieka.</del>	wykreślono
<b>9.2. Rośliny lądowe i wtórnie wodne. Uczeń:</b>		
	1) określa różnice między warunkami życia w wodzie i na lądzie;	bez zmian
	2) przedstawia na przykładzie rodzimych gatunków cechy charakterystyczne mchów, paproci ( <del>widłakowych, skrzypowych, paprociowych</del> ) i nasiennych oraz na podstawie tych cech identyfikuje organizm jako przedstawiciela jednej z tych grup;	uproszczono
	3) rozpoznaje tkanki roślinne <del>na preparacie mikroskopowym (w tym wykonanym samodzielnie)</del> , na schemacie, mikro fotografii, na podstawie opisu i wykazuje związek ich budowy z pełnioną funkcją;	uproszczono
	4) przedstawia znaczenie połączeń międzykomórkowych w tkankach roślinnych;	bez zmian
	5) wykazuje związek budowy morfologicznej i anatomicznej (pierwotnej i wtórnej) organów wegetatywnych roślin z pełnionymi przez nie funkcjami;	bez zmian
	6) przedstawia cechy budowy roślin, które umożliwiły im zasiedlenie środowisk lądowych;	bez zmian
	7) uzasadnia, że modyfikacje organów wegetatywnych roślin są adaptacją do różnych warunków środowiska i pełnionych funkcji;	bez zmian
	8) <del>rozróżnia rośliny jednoliścienne i dwuliścienne, wskazując ich charakterystyczne cechy;</del>	wykreślono
	9) przedstawia znaczenie roślin dla człowieka.	bez zmian
<b>9.3. Gospodarka wodna i odżywianie mineralne roślin. Uczeń:</b>		

1) wyjaśnia mechanizmy pobierania oraz transportu wody i soli mineralnych;	bez zmian
<del>2) planuje i przeprowadza obserwację pozwalającą na identyfikację tkanki przewodzącej wodę w roślinie;</del> <del>planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące występowanie płaczu roślin;</del>	wykreślono
3) wykazuje związek zmian potencjału osmotycznego i potencjału wody z otwieraniem i zamykaniem szparek; <del>planuje i przeprowadza doświadczenie porównujące zagęszczenie (mniejsze, większe) i rozmieszczenie (górną, dolną stronę blaszki liściowej) aparatów szparkowych u roślin różnych siedlisk;</del>	uproszczono
4) wykazuje wpływ czynników zewnętrznych (temperatura, światło, wilgotność, ruchy powietrza) na bilans wodny roślin; planuje i przeprowadza doświadczenie określające wpływ czynników zewnętrznych na intensywność transpiracji; <del>planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące występowanie gutacji;</del>	uproszczono
5) opisuje wpływ suszy fizjologicznej na bilans wodny rośliny; <del>planuje i przeprowadza doświadczenie określające wpływ stężenia roztworu glebowego na pobieranie wody przez rośliny;</del>	uproszczono
6) podaje dostępne dla roślin formy wybranych makroelementów (N, S);	bez zmian
7) przedstawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów (N, S, Mg, K, P, <del>Ca, Fe</del> ) dla roślin.	uproszczono
<b>9.4. Odżywianie się roślin. Uczeń:</b>	
1) określa drogi, jakimi do liści docierają substraty fotosyntezy;	bez zmian
2) określa drogi, jakimi transportowane są produkty fotosyntezy;	bez zmian
3) przedstawia adaptacje w budowie anatomicznej roślin do wymiany gazowej;	bez zmian
4) przedstawia adaptacje anatomiczne i fizjologiczne roślin typu C4 i CAM do przeprowadzania fotosyntezy w określonych warunkach środowiska;	bez zmian
5) analizuje wpływ czynników zewnętrznych i wewnętrznych na przebieg procesu fotosyntezy; planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące wpływ temperatury, natężenia światła <del>i zawartości dwutlenku węgla</del> na intensywność fotosyntezy;	uproszczono
6) przedstawia udział innych organizmów (bakterie glebowe i symbiotyczne, grzyby) w pozyskiwaniu pokarmu przez rośliny.	bez zmian
<b>9.5. Rozmnażanie i rozprzestrzenianie się roślin. Uczeń:</b>	
1) wykazuje, porównując na podstawie schematów, przemianę pokoleń mchów, <del>paproci (paprociowych, widłakowych, skrzypowych)</del> , nagonasiennych i okrytonasiennych, stopniową redukcję gametofitu;	uproszczono
<del>2) przedstawia sposoby bezpłciowego rozmnażania się roślin</del>	wykreślono
3) przedstawia budowę kwiatów roślin nasiennych	bez zmian
4) wykazuje związek budowy kwiatu roślin okrytonasiennych ze sposobem ich zapylania;	bez zmian
5) opisuje sposób powstawania gametofitów roślin nasiennych;	bez zmian
6) opisuje proces zapłodnienia i powstawania nasion u roślin nasiennych oraz owoców u okrytonasiennych;	bez zmian
7) wykazuje związek budowy owocu ze sposobem rozprzestrzeniania się roślin okrytonasiennych.	bez zmian
<b>9.6. Wzrost i rozwój roślin. Uczeń:</b>	
1) przedstawia budowę nasiona <del>i rozróżnia nasiona bielmowe, bezbielmowe i obielmowe;</del>	uproszczono
2) przedstawia wpływ czynników zewnętrznych i wewnętrznych na proces kiełkowania nasion; <del>planuje i przeprowadza doświadczenie określające wpływ wybranych czynników (woda, temperatura, światło, dostęp do tlenu) na proces kiełkowania nasion;</del>	uproszczono

	3) planuje i przeprowadza obserwacje różnych typów kiełkowania nasion (epigeiczne i hypogeiczne) i wykazuje różnice między nimi;	wykreślono
	4) planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące rolę liścieni we wzroście i rozwoju siewki rośliny;	wykreślono
	5) określa rolę auksyn, giberelin, cytokinin, kwasu abscysynowego i etylenu w procesach wzrostu i rozwoju roślin; planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące wpływ etylenu na proces dojrzewania owoców;	uproszczono
	6) wykazuje związek procesu zakwitania roślin okrytonasiennych z fotoperiodem i temperaturą.	wykreślono
<b>9.7. Reakcja na bodźce. Uczeń:</b>		
	1) przedstawia nastie i tropizmy jako reakcje roślin na bodźce (światło, temperatura, grawitacja, bodźce mechaniczne i chemiczne); planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące różnice fototropizmu korzenia i pędu; planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące różnice geotropizmu korzenia i pędu; planuje i przeprowadza obserwację termonastii wybranych roślin;	uproszczono
	2) przedstawia rolę auksyn w ruchach wzrostowych roślin; planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące rolę stożka wzrostu w dominacji wierzchołkowej u roślin.	bez zmian
<b>X. Różnorodność zwierząt. Uczeń:</b>		
	1) rozróżnia zwierzęta tkankowe i beztkankowe, dwuwarstwowe i trójwarstwowe, pierwouste i wtórouste; bezzuchwowce i zuchwowce; owodniowce i bezowodniowce; łożyskowe i bezłożyskowe; skrzelodyszne i płucodyszne; zmiennocieplne i stałocieplne; na podstawie drzewa filogenetycznego wykazuje pokrewieństwo między grupami zwierząt;	uproszczono
	2) wykazuje związek trybu życia zwierząt z symetrią ich ciała (promienista i dwuboczna);	wykreślono
	3) wymienia cechy pozwalające na rozróżnienie gąbek, parzydełkowców, płazińców, wrotków, nicieni, pierścienic, mięczaków, stawonogów (skorupiaków, pajęczaków, wijów i owadów) i szkarłupni;	uproszczono
	4) wymienia cechy pozwalające na rozróżnienie beczaszkowców i kręgowców, a w ich obrębie kręgloustych, ryb, płazów, gadów, ssaków i ptaków; na podstawie tych cech identyfikuje organizm jako przedstawiciela jednej z tych grup.	uproszczono
<b>XI. Funkcjonowanie zwierząt.</b>		
<b>11. 1. Podstawowe zasady budowy i funkcjonowania organizmu zwierzęcego. Uczeń:</b>		
	1) rozpoznaje tkanki zwierzęce na preparacie mikroskopowym, na schemacie, mikrografii, na podstawie opisu i wykazuje związek ich budowy z pełnioną funkcją;	uproszczono
	2) przedstawia znaczenie połączeń międzykomórkowych w tkankach zwierzęcych;	bez zmian
	3) wykazuje związek budowy narządów z pełnioną przez nie funkcją;	bez zmian
	4) przedstawia powiązania funkcjonalne pomiędzy narządami w obrębie układu;	bez zmian
	5) przedstawia powiązania funkcjonalne pomiędzy układami narządów w obrębie organizmu;	bez zmian
	6) przedstawia mechanizmy warunkujące homeostazę (termoregulacja, osmoregulacja, stałość składu płynów ustrojowych, ciśnienie krwi, rytmy dobowe i sezonowe);	uproszczono
	7) wykazuje związek między wielkością, aktywnością życiową, temperaturą ciała, a zapotrzebowaniem energetycznym organizmu	bez zmian
<b>11. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.</b>		
<b>1) Odżywianie się. Uczeń:</b>		
	a) przedstawia adaptacje w budowie i funkcjonowaniu układów pokarmowych zwierząt do rodzaju pokarmu oraz sposobu jego pobierania,	bez zmian
	b) rozróżnia trawienie wewnątrzkomórkowe i zewnątrzkomórkowe u zwierząt,	bez zmian

c) przedstawia rolę nieorganicznych i organicznych składników pokarmowych w odżywianiu człowieka, w szczególności białek pełnowartościowych i niepełnowartościowych, NNKT, błonnika, witamin,	bez zmian
d) przedstawia związek budowy odcinków przewodu pokarmowego człowieka z pełnioną przez nie funkcją,	bez zmian
e) przedstawia rolę wydzielin gruczołów i komórek gruczołowych w obróbce pokarmu,	bez zmian
f) przedstawia proces trawienia poszczególnych składników pokarmowych w przewodzie pokarmowym człowieka; planuje i przeprowadza doświadczenie sprawdzające warunki trawienia skrobi,	bez zmian
<del>g) wyjaśnia rolę mikrobiomu układu pokarmowego w funkcjonowaniu organizmu,</del>	wykreślono
h) przedstawia proces wchłaniania poszczególnych produktów trawienia składników pokarmowych w przewodzie pokarmowym człowieka,	bez zmian
i) przedstawia rolę wątroby w przemianach substancji wchłoniętych w przewodzie pokarmowym,	bez zmian
<del>j) przedstawia rolę ośrodka głodu i sytości w przyjmowaniu pokarmu przez człowieka,</del>	wykreślono
k) przedstawia zasady racjonalnego żywienia człowieka,	
<del>l) przedstawia zaburzenia odżywiania (anoreksja, bulimia) i przewiduje ich skutki zdrowotne,</del>	wykreślono
m) podaje przyczyny <del>(w tym uwarunkowania genetyczne)</del> otyłości u człowieka oraz sposoby jej profilaktyki,	uproszczono
n) przedstawia znaczenie badań diagnostycznych (gastroskopia, kolonoskopia, USG, <del>próby wątrobowe, badania krwi i kału</del> ) w profilaktyce i leczeniu chorób układu pokarmowego, w tym raka żołądka, raka jelita grubego, <del>zespołów złego wchłaniania, choroba Crohna.</del>	uproszczono
<b>2) Odporność. Uczeń:</b>	
a) rozróżnia odporność wrodzoną (nieswoistą) i nabytą (swoistą) oraz komórkową i humoralną,	bez zmian
b) opisuje sposoby nabywania odporności swoistej (czynny i bierny),	bez zmian
c) przedstawia narządy i komórki układu odpornościowego człowieka,	bez zmian
d) przedstawia rolę mediatorów układu odpornościowego w reakcji odpornościowej (białka ostrej fazy, cytokiny),	bez zmian
e) wyjaśnia, na czym polega zgodność tkankowa i przedstawia jej znaczenie w transplantologii,	bez zmian
f) wyjaśnia istotę konfliktu serologicznego i przedstawia znaczenie podawania przeciwciał anti-Rh,	bez zmian
g) analizuje zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego (nadmierna i osłabiona odpowiedź immunologiczna) oraz podaje sytuacje wymagające immunosupresji (przeszczepy, alergie, choroby autoimmunologiczne).	bez zmian
<b>3) Wymiana gazowa i krążenie. Uczeń:</b>	
a) przedstawia warunki umożliwiające i ułatwiające dyfuzję gazów przez powierzchnie wymiany gazowej,	bez zmian
b) wykazuje związek lokalizacji (wewnętrzna i zewnętrzna) i budowy powierzchni wymiany gazowej ze środowiskiem życia,	bez zmian
c) podaje przykłady narządów wymiany gazowej, wskazując grupy zwierząt, u których występują,	bez zmian
d) porównuje, określając tendencje ewolucyjne, budowę płuc gromad kręgowców,	bez zmian
e) wyjaśnia mechanizm wymiany gazowej w skrzelach, uwzględniając mechanizm przeciwprądowy,	bez zmian
f) wyjaśnia mechanizm wentylacji płuc u płazów, gadów, ptaków i ssaków,	bez zmian

g) wykazuje związek między budową i funkcją elementów układu oddechowego człowieka,	bez zmian
h) opisuje wymianę gazową w tkankach i płucach, uwzględniając powinowactwo hemoglobiny do tlenu w różnych warunkach pH i temperatury krwi oraz ciśnienia parcjalnego tlenu w środowisku zewnętrznym; <del>planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące różnice w zawartości dwutlenku węgla w powietrzu wdychanym i wydychanym,</del>	uproszczono
i) analizuje wpływ czynników zewnętrznych na funkcjonowanie układu oddechowego (tlenek węgla, pyłowe zanieczyszczenie powietrza, dym tytoniowy, smog),	bez zmian
j) przedstawia znaczenie badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układu oddechowego (RTG klatki piersiowej, spirometria, bronchoskopia),	bez zmian
k) przedstawia rolę krwi w transporcie gazów oddechowych,	bez zmian
<del>l) wyjaśnia na podstawie schematu proces krzepnięcia krwi,</del>	wykreślono
m) przedstawia rodzaje układów krążenia u zwierząt (otwarte, zamknięte) oraz wykazuje związek między budową układu krążenia i jego funkcją u poznanych grup zwierząt,	bez zmian
n) wykazuje związek między budową i funkcją naczyń krwionośnych,	bez zmian
o) porównuje, określając tendencje ewolucyjne, budowę serc gromad kręgowców,	bez zmian
p) przedstawia budowę serca człowieka oraz krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym,	bez zmian
q) przedstawia automatyzm pracy serca,	bez zmian
r) wykazuje związek między stylem życia i chorobami układu krążenia (miażdżyca, zawał mięśnia sercowego, <del>choroba wieńcowa serca, nadciśnienie tętnicze, udar, złyaki</del> ); przedstawia znaczenie badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układu krążenia (EKG, <del>USG serca, angiokardiografia, badanie Holtera</del> , pomiar ciśnienia tętniczego, <del>badania krwi</del> ),	uproszczono
s) przedstawia funkcje elementów układu limfatycznego i przedstawia rolę limfy.	bez zmian
<b>4) Wydalanie i osmoregulacja. Uczeń:</b>	
a) wykazuje konieczność regulacji osmotycznej u zwierząt żyjących w różnych środowiskach,	bez zmian
b) przedstawia istotę procesu wydalania oraz wymienia substancje, które są wydalane z organizmu,	bez zmian
c) wykazuje związek między środowiskiem życia zwierząt i rodzajem wydalanego azotowego produktu przemiany materii,	bez zmian
<del>d) przedstawia układy wydalnicze zwierząt i określa tendencje ewolucyjne w budowie kanałków wydalniczych,</del>	wykreślono
<del>e) analizuje, na podstawie schematu, przebieg cyklu mocznikowego oraz wyróżnia substraty i produkty tego procesu,</del>	wykreślono
f) przedstawia związek między budową i funkcją narządów układu moczowego człowieka,	bez zmian
g) przedstawia proces tworzenia moczu u człowieka oraz wyjaśnia znaczenie regulacji hormonalnej w tym procesie,	bez zmian
h) analizuje znaczenie badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układu moczowego (badania moczu, <del>USG jamy brzusznej, urografia</del> ),	uproszczono
<del>i) przedstawia dializę jako metodę postępowania medycznego przy niewydolności nerek.</del>	wykreślono
<b>5) Regulacja hormonalna. Uczeń</b>	
<del>a) przedstawia chemiczne zróżnicowanie cząsteczek sygnałowych występujących u zwierząt,</del>	wykreślono



b) wyjaśnia, w jaki sposób hormony steroidowe i niesteroidowe (pochodne aminokwasów i peptydowe) regulują czynności komórek docelowych,	bez zmian
c) podaje lokalizacje gruczołów dokrewnych człowieka i wymienia hormony przez nie produkowane,	bez zmian
d) wyjaśnia, w jaki sposób koordynowana jest aktywność układów hormonalnego i nerwowego (nadrzędna rola podwzgórza i przysadki),	bez zmian
e) wyjaśnia mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego na osi podwzgórze – przysadka – gruczoł (hormony tarczycy, kory nadnerczy i gonad),	bez zmian
f) przedstawia antagonistyczne działanie hormonów na przykładzie regulacji poziomu glukozy i wapnia we krwi,	bez zmian
g) wyjaśnia rolę hormonów w reakcji na stres u człowieka,	bez zmian
h) przedstawia rolę hormonów w regulacji <del>wzrostu</del> , tempa metabolizmu i <del>rytmu dobowego</del> ,	uproszczono
j) określa skutki niedoczynności i nadczynności gruczołów dokrewnych.	bez zmian
<b>6) Regulacja nerwowa. Uczeń:</b>	
<del>a) analizuje budowę układu nerwowego zwierząt bezkręgowych, wykazując związek między rozwojem tego układu i złożonością budowy zwierzęcia;</del>	wykreślono
<del>b) przedstawia tendencje zmian w budowie mózgu kręgowców;</del>	wykreślono
c) wyjaśnia istotę powstawania i przewodzenia impulsu nerwowego; wykazuje związek między budową neuronu a przewodzeniem impulsu nerwowego,	bez zmian
d) przedstawia działanie synapsy chemicznej, uwzględniając rolę przekaźników chemicznych; podaje przykłady tych neuroprzekaźników,	bez zmian
e) przedstawia drogę impulsu nerwowego w łuku odruchowym,	bez zmian
f) porównuje rodzaje odruchów i przedstawia rolę odruchów warunkowych w procesie uczenia się,	bez zmian
g) przedstawia budowę i funkcje mózgu, rdzenia kręgowego i nerwów człowieka,	bez zmian
h) przedstawia rolę autonomicznego układu nerwowego w utrzymaniu homeostazy oraz podaje lokalizacje ośrodków tego układu,	bez zmian
i) wyróżnia rodzaje receptorów u zwierząt ze względu na rodzaj odbieranego bodźca,	bez zmian
j) wykazuje związek pomiędzy lokalizacją receptorów w organizmie człowieka a pełnioną funkcją,	bez zmian
k) przedstawia budowę oraz działanie oka i ucha człowieka; <del>omawia podstawowe zasady higieny wzroku i słuchu;</del>	uproszczono
<del>l) przedstawia budowę i rolę zmysłu smaku i węchu;</del>	wykreślono
<del>m) wykazuje biologiczne znaczenie snu;</del>	wykreślono
n) wyjaśnia wpływ substancji psychoaktywnych, w tym dopalaczy, na funkcjonowanie organizmu,	bez zmian
o) przedstawia wybrane choroby układu nerwowego (depresja, choroba Alzheimera, choroba Parkinsona, <del>schizofrenia</del> ) oraz znaczenie ich wczesnej diagnostyki dla ograniczenia społecznych skutków tych chorób.	uproszczono
<b>7) Poruszanie się. Uczeń:</b>	
a) przedstawia związek między środowiskiem życia a sposobem poruszania się,	bez zmian
b) rozróżnia rodzaje ruchu zwierząt (rzęskowy, mięśniowy),	bez zmian
c) analizuje współdziałanie mięśni z różnymi typami szkieletu (hydrauliczny, zewnętrzny, wewnętrzny),	bez zmian
d) analizuje budowę szkieletu wewnętrznego (na schemacie, modelu, fotografii) jako wyraz adaptacji do środowiska i trybu życia,	bez zmian
e) opisuje współdziałanie mięśni, ścięgien, stawów i kości w ruchu człowieka;	bez zmian
f) przedstawia budowę mięśnia szkieletowego (filamenty aktynowe i miozynowe, miofibrylla, włókno mięśniowe, brzusiec mięśnia),	bez zmian

g) wyjaśnia, na podstawie schematu, molekularny mechanizm skurczu mięśnia,	bez zmian
h) przedstawia sposoby pozyskiwania ATP niezbędnego do skurczu mięśnia,	bez zmian
<del>i) wykazuje znaczenie skurczu tężcowego w funkcjonowaniu układu ruchu,</del>	wykreślono
j) przedstawia antagonizm i współdziałanie mięśni w wykonywaniu ruchów,	bez zmian
<del>k) rozpoznaje rodzaje kości ze względu na ich kształt (długie, krótkie, płaskie, różnokształtne);</del>	wykreślono
l) rozpoznaje (na modelu, schemacie, rysunku) rodzaje połączeń kości i określa ich funkcje,	bez zmian
m) rozpoznaje (na modelu, schemacie, rysunku) kości szkieletu osiowego, obręczy i kończyn człowieka,	bez zmian
n) wyjaśnia wpływ odżywiania się (w tym suplementacji) <del>i aktywności fizycznej</del> na rozwój oraz stan kości i mięśni człowieka,	uproszczono
<del>o) przedstawia wpływ substancji stosowanych w dopingu na organizm człowieka.</del>	wykreślono
<b>8) Pokrycie ciała i termoregulacja. Uczeń</b>	
a) przedstawia różne rodzaje pokrycia ciała zwierząt i podaje ich funkcje,	bez zmian
b) wykazuje związek między budową i funkcją skóry kręgowców,	bez zmian
c) przedstawia przykłady sposobów regulacji temperatury ciała u zwierząt endotermicznych oraz ektotermicznych,	bez zmian
<del>d) przedstawia znaczenie estywacji (snu letniego) i hibernacji (snu zimowego) w funkcjonowaniu zwierząt;</del>	wykreślono
e) przedstawia rolę skóry w syntezie witaminy D; wykazuje związek nadmiernej ekspozycji na promieniowanie UV z procesem starzenia się skóry oraz zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób i zmian skórnych.	bez zmian
<b>9) Rozmnażanie i rozwój. Uczeń:</b>	
<del>a) porównuje bezpłciowe i płciowe rozmnażanie zwierząt w aspekcie zmienności genetycznej;</del>	wykreślono
<del>b) przedstawia na przykładzie wybranych grup zwierząt sposoby rozmnażania bezpłciowego;</del>	wykreślono
c) przedstawia istotę rozmnażania płciowego,	bez zmian
d) rozróżnia zapłodnienie zewnętrzne i wewnętrzne, jajorodność, jajożyworodność i żyworodność oraz podaje przykłady grup zwierząt, u których występuje,	bez zmian
e) wykazuje związek budowy jaja ze środowiskiem życia,	bez zmian
<del>f) wykazuje związek ilości żółtka w jajach z typem rozwoju u zwierząt;</del>	wykreślono
g) analizuje na podstawie schematu cykle rozwojowe zwierząt pasożytniczych; rozróżnia żywicieli pośrednich i ostatecznych,	bez zmian
<del>h) rozróżnia rozwój prosty i złożony oraz podaje przykłady zwierząt, u których występuje</del>	wykreślono
i) porównuje przeobrażenie zupełne i niezupełne u owadów, uwzględniając rolę poczwarki w cyklu rozwojowym,	bez zmian
<del>j) wykazuje rolę hormonów (juwenilny i ekdyzon) w procesie przeobrażenia u owadów;</del>	wykreślono
<del>k) porównuje na podstawie schematów etapy rozwoju zarodkowego zwierząt pierwoustych i wtóroustych;</del>	wykreślono
l) przedstawia rolę błon płodowych w rozwoju zarodkowym owodniowców,	bez zmian
m) przedstawia budowę i funkcje narządów układu rozrodczego męskiego i żeńskiego człowieka,	bez zmian
n) analizuje proces gametogenezy u człowieka i wskazuje podobieństwa oraz różnice w przebiegu powstawania gamet męskich i żeńskich,	bez zmian
o) przedstawia przebieg cyklu menstruacyjnego, z uwzględnieniem działania hormonów przysadkowych i jajnikowych w jego regulacji,	bez zmian

	p) przedstawia rolę syntetycznych hormonów (progesteronu i estrogenów) w regulacji cyklu menstruacyjnego,	bez zmian
	q) przedstawia przebieg ciąży z uwzględnieniem funkcji łożyska; analizuje wpływ czynników wewnętrznych i zewnętrznych na przebieg ciąży; wyjaśnia istotę i znaczenie badań prenatalnych,	bez zmian
	r) przedstawia etapy ontogenezy człowieka, uwzględniając skutki wydłużającego się okresu starości.	bez zmian
	A) przedstawia wybrane choroby układu rozrodczego (rak szyjki macicy, rak jądra, rak jajnika, przerost gruczołu krokowego) oraz znaczenie ich wczesnej diagnostyki	poziom podstawowy
	B) przedstawia wybrane choroby przenoszone drogą płciową (zakażenia HPV) oraz sposoby ich profilaktyki	poziom podstawowy
<b>XII. Wirusy, wiroidy, priony.</b>		
<b>12.1. Wirusy – pasożyty molekularne. Uczeń:</b>		
	1) przedstawia budowę wirusów jako bezkomórkowych form infekcyjnych;	bez zmian
	2) przedstawia różnorodność morfologiczną i genetyczną wirusów;	bez zmian
	3) wykazuje związek budowy wirusów ze sposobem infekowania komórek;	bez zmian
	4) porównuje cykle infekcyjne wirusów (lityczny i lizogeniczny);	bez zmian
	5) wyjaśnia mechanizm odwrotnej transkrypcji i jego znaczenie w namnażaniu retrowirusów;	bez zmian
	6) przedstawia drogi rozprzestrzeniania się i zasady profilaktyki chorób człowieka wywoływanych przez wirusy ( <del>wścieklizna</del> , AIDS, <del>Heinego-Medina</del> , schorzenia wywołane zakażeniem HPV, grypa, odra, <del>ospa</del> , <del>różyczka</del> , <del>świnka</del> , WZW typu A, B i C, <del>niektóre typy nowotworów</del> );	uproszczono
	<del>7) przedstawia drogi rozprzestrzeniania się chorób wirusowych zwierząt (nosówka, wścieklizna, pryszczycza) i roślin (mozaika tytoniowa, smugowatość ziemniaka) oraz ich skutki;</del>	wykreślono
	8) przedstawia znaczenie wirusów w przyrodzie i dla człowieka.	bez zmian
<b>12.2. Wiroidy i priony – swoiste czynniki infekcyjne. Uczeń:</b>		
	<del>1) przedstawia wiroidy jako jednoniciowe koliste cząsteczki RNA infekujące rośliny;</del>	wykreślono
	<del>2) opisuje priony jako białkowe czynniki infekcyjne będące przyczyną niektórych chorób degeneracyjnych OUN (choroba Creutzfeldta-Jacoba, choroba szalonych krów BSE).</del>	wykreślono
<b>XIII. Ekspresja informacji genetycznej. Uczeń:</b>		
	<del>1) porównuje genom komórki prokariotycznej i eukariotycznej;</del>	wykreślono
	2) porównuje strukturę genu organizmu prokariotycznego i eukariotycznego;	bez zmian
	3) opisuje proces transkrypcji z uwzględnieniem roli polimerazy RNA;	bez zmian
	4) opisuje proces obróbki potranskrypcyjnej u organizmów eukariotycznych;	bez zmian
	5) przedstawia cechy kodu genetycznego;	bez zmian
	6) opisuje proces translacji <del>i przedstawia znaczenie modyfikacji potranslacyjnej białek;</del>	uproszczono
	7) porównuje przebieg ekspresji informacji genetycznej w komórce prokariotycznej i eukariotycznej;	bez zmian
	<del>8) przedstawia na przykładzie operonu laktozowego i tryptofanowego regulację ekspresji informacji genetycznej u organizmów prokariotycznych;</del>	wykreślono
	9) przedstawia istotę regulacji ekspresji genów u organizmów eukariotycznych.	bez zmian
<b>XIV. Genetyka klasyczna.</b>		
<b>14.1. Dziedziczenie cech. Uczeń:</b>		
	<del>1) wykazuje na podstawie opisu wyników badań Hammerlinga, Griffitha, Avery'ego, Hershey'a i Chase'a znaczenie jądra komórkowego i DNA w przekazywaniu informacji genetycznej;</del>	wykreślono
	<del>2) przedstawia znaczenie badań Mendla w odkryciu podstawowych praw dziedziczenia cech;</del>	wykreślono

3) zapisuje i analizuje krzyżówki (w tym krzyżówki testowe) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonych genotypów i fenotypów oraz stosunek fenotypowy w pokoleniach potomnych, w tym cech warunkowanych przez allele wielokrotne;	bez zmian
4) przedstawia dziedziczenie jednogenowe, dwugenowe i wielogenowe (dominacja pełna, dominacja niepełna, kodominacja, współdziałanie dwóch lub większej liczby genów);	bez zmian
5) przedstawia główne założenia chromosomowej teorii dziedziczności Morgana;	bez zmian
6) analizuje dziedziczenie cech sprzężonych; oblicza odległość między genami; na podstawie odległości między genami określa kolejność ich ułożenia na chromosomie;	bez zmian
7) wyjaśnia istotę dziedziczenia pozajądrowego;	bez zmian
8) przedstawia determinację oraz dziedziczenie płci;	bez zmian
9) przedstawia dziedziczenie cech sprzężonych z płcią;	bez zmian
10) analizuje rodowody i na ich podstawie ustala sposób dziedziczenia danej cechy.	bez zmian
<b>14. 2. Zmienność organizmów. Uczeń:</b>	
1) opisuje zmienność jako różnorodność fenotypową osobników w populacji;	bez zmian
2) przedstawia typy zmienności: <del>środowiskowa</del> i genetyczna (rekombinacyjna i mutacyjna);	uproszczono
<del>3) wyjaśnia na przykładach wpływ czynników środowiska na plastyczność fenotypów;</del>	wykreślono
4) rozróżnia ciągłą i nieciągłą zmienność cechy; wyjaśnia genetyczne podłoże tych zmienności;	bez zmian
5) przedstawia źródła zmienności rekombinacyjnej;	bez zmian
6) przedstawia rodzaje mutacji genowych oraz określa ich skutki;	bez zmian
7) przedstawia rodzaje aberracji chromosomowych (strukturalnych i liczbowych) oraz określa ich skutki;	bez zmian
8) określa na podstawie analizy rodowodu lub kariotypu podłoże genetyczne chorób człowieka (mukowiscydoza, <del>alkaptonuria</del> , fenylketonuria, <del>anemia sierpowata</del> , <del>albinizm</del> , <del>galaktozemia</del> , płasawica Huntingtona, hemofilia, <del>daltonizm</del> , <del>dystrofia mięśniowa Duchenne'a</del> , <del>krzywica oporna na witaminę D3</del> ; <del>zespół cri-du chat</del> i <del>przewłokła białaczka szpikowa</del> , <del>zespół Klinefeltera</del> , <del>zespół Turnera</del> , zespół Downa, <del>neuropatia nerwu wzrokowego Lebera</del> );	uproszczono
9) wykazuje związek pomiędzy narażeniem organizmu na działanie czynników mutagennych (fizycznych, chemicznych, biologicznych) a zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób;	bez zmian
10) przedstawia transformację nowotworową komórek jako następstwo mutacji w obrębie genów kodujących białka regulujące cykl komórkowy oraz odpowiedzialnych za naprawę DNA.	bez zmian
<b>XV. Biotechnologia. Podstawy inżynierii genetycznej. Uczeń:</b>	
1) rozróżnia biotechnologię tradycyjną i molekularną;	
2) przedstawia współczesne zastosowania metod biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym, spożywczym, rolnictwie, biodegradacji i oczyszczaniu ścieków;	bez zmian
3) przedstawia narzędzia wykorzystywane w biotechnologii molekularnej (enzymy: polimerazy, ligazy i enzymy restrykcyjne) i określa ich zastosowania;	bez zmian
4) przedstawia istotę technik stosowanych w inżynierii genetycznej (hybrydyzacja DNA, analiza restrykcyjna i elektroforeza DNA, metoda PCR, <del>sekwencjonowanie DNA</del> );	uproszczono
5) przedstawia zastosowania wybranych technik inżynierii genetycznej w medycynie sądowej, kryminalistyce, diagnostyce chorób;	bez zmian
6) wyjaśnia, czym jest organizm transgeniczny i GMO; przedstawia sposoby otrzymywania organizmów transgenicznych;	bez zmian
7) przedstawia potencjalne korzyści i zagrożenia wynikające z zastosowania organizmów modyfikowanych genetycznie w rolnictwie, przemyśle, medycynie i badaniach	bez zmian

naukowych; podaje przykłady produktów otrzymanych z wykorzystaniem modyfikowanych genetycznie organizmów;	
<del>8) opisuje klonowanie organizmów metodą transferu jąder komórkowych i metodą rozdziału komórek zarodka na wczesnych etapach jego rozwoju oraz przedstawia zastosowania tych metod;</del>	wykreślono
9) przedstawia zastosowania biotechnologii molekularnej w badaniach ewolucyjnych i systematyce organizmów;	bez zmian
<del>10) przedstawia sposoby otrzymywania i pozyskiwania komórek macierzystych oraz ich zastosowania w medycynie;</del>	wykreślono
11) przedstawia sytuacje, w których zasadne jest korzystanie z poradnictwa genetycznego;	bez zmian
<del>12) wyjaśnia istotę terapii genowej;</del>	wykreślono
13) przedstawia szanse i zagrożenia wynikające z zastosowań biotechnologii molekularnej;	bez zmian
<del>14) dyskutuje o problemach społecznych i etycznych związanych z rozwojem inżynierii genetycznej oraz formułuje własne opinie w tym zakresie.</del>	wykreślono
<b>XVI. Ewolucja. Uczeń:</b>	
<del>1) przedstawia historię myśli ewolucyjnej;</del>	wykreślono
2) przedstawia podstawowe źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji;	bez zmian
3) określa pokrewieństwo ewolucyjne gatunków na podstawie analizy drzewa filogenetycznego;	bez zmian
4) przedstawia rodzaje zmienności i wykazuje znaczenie zmienności genetycznej w procesie ewolucji;	bez zmian
5) wyjaśnia mechanizm działania doboru naturalnego i przedstawia jego rodzaje (stabilizujący, kierunkowy i różnicujący);	bez zmian
6) wykazuje, że dzięki doborowi naturalnemu organizmy zyskują nowe cechy adaptacyjne;	bez zmian
7) określa warunki, w jakich zachodzi dryf genetyczny;	bez zmian
8) przedstawia przyczyny zmian częstości alleli w populacji;	bez zmian
9) przedstawia założenia prawa Hardy'ego-Weinberga;	bez zmian
10) stosuje równanie Hardy'ego-Weinberga do obliczenia częstości alleli, genotypów i fenotypów w populacji;	bez zmian
11) wyjaśnia, dlaczego mimo działania doboru naturalnego w populacji ludzkiej utrzymują się allele warunkujące choroby genetyczne;	bez zmian
12) przedstawia gatunek jako izolowaną pulę genową;	bez zmian
13) przedstawia mechanizm powstawania gatunków wskutek specjacji allopatrycznej i sympatrycznej;	bez zmian
14) opisuje warunki, w jakich zachodzi radiacja adaptacyjna oraz ewolucja zbieżna;	bez zmian
15) rozpoznaje, na podstawie opisu, schematu, rysunku, konwergencję i dywergencję;	bez zmian
<del>16) przedstawia hipotezy wyjaśniające najważniejsze etapy biogenezy;</del>	wykreślono
<del>17) porządkuje chronologicznie wydarzenia z historii życia na Ziemi; wykazuje, że zmiany warunków środowiskowych miały wpływ na przebieg ewolucji;</del>	wykreślono
<del>18) porządkuje chronologicznie formy kopalne człowiekowatych wskazując na ich cechy charakterystyczne;</del>	wykreślono
19) określa pokrewieństwo człowieka z innymi zwierzętami na podstawie analizy drzewa rodowego;	bez zmian
20) przedstawia podobieństwa między człowiekiem a innymi naczelnymi; przedstawia cechy odróżniające człowieka od małą człokształtnych;	bez zmian
21) analizuje różnorodne źródła informacji dotyczące ewolucji człowieka i przedstawia tendencje zmian ewolucyjnych.	bez zmian
<b>XVII. Ekologia.</b>	
<b>17. 1. Ekologia organizmów. Uczeń:</b>	
1) rozróżnia czynniki biotyczne i abiotyczne oddziałujące na organizmy;	bez zmian

2) przedstawia elementy niszy ekologicznej organizmu; rozróżnia niszę ekologiczną od siedliska;	bez zmian
3) wyjaśnia, czym jest tolerancja ekologiczna; <del>planuje i przeprowadza doświadczenie mające na celu zbadanie zakresu tolerancji ekologicznej w odniesieniu do wybranego czynnika środowiska;</del>	uproszczono
4) wykazuje znaczenie organizmów o wąskim zakresie tolerancji ekologicznej w bioindykacji;	bez zmian
5) określa środowisko życia organizmu na podstawie jego tolerancji ekologicznej na określony czynnik;	bez zmian
<del>6) przedstawia adaptacje roślin różnych form ekologicznych do siedlisk życia.</del>	wykreślono
<b>17. 2. Ekologia populacji. Uczeń:</b>	
1) przedstawia istotę teorii metapopulacji oraz określa znaczenie migracji w przepływie genów dla przetrwania gatunku w środowisku;	bez zmian
2) charakteryzuje populację, określając jej cechy (liczebność, zagęszczenie, struktura przestrzenna, wiekowa i płciowa); dokonuje obserwacji cech populacji wybranego gatunku;	bez zmian
<del>3) przewiduje zmiany liczebności populacji, dysponując danymi o jej liczebności, rozrodczości, śmiertelności i migracjach osobników;</del>	wykreślono
<del>4) opisuje modele wzrostu liczebności populacji.</del>	wykreślono
<b>17. 3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Uczeń:</b>	
1) wyjaśnia znaczenie zależności nieantagonistycznych (mutualizm obligatoryjny i fakultatywny, komensalizm) w ekosystemie i podaje ich przykłady;	bez zmian
2) przedstawia skutki konkurencji wewnątrzgatunkowej i międzygatunkowej;	bez zmian
<del>3) planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące oddziaływania antagonistyczne między osobnikami wybranych gatunków;</del>	wykreślono
<del>4) wyjaśnia zmiany liczebności populacji w układzie zjadający i zjadany;</del>	wykreślono
5) przedstawia adaptacje drapieżników, pasożytów i roślinożerców do zdobywania pokarmu;	bez zmian
6) przedstawia adaptacje obronne ofiar drapieżników, żywicieli pasożytów oraz zjadanych roślin;	bez zmian
7) określa zależności pokarmowe w ekosystemie na podstawie analizy fragmentów sieci pokarmowych; przedstawia zależności pokarmowe w biocenozie w postaci łańcuchów pokarmowych;	bez zmian
8) wyjaśnia przepływ energii i obieg materii w ekosystemie;	bez zmian
9) opisuje obieg węgla i azotu w przyrodzie, wykazując rolę różnych grup organizmów w tych obiegach;	bez zmian
<del>10) przedstawia sukcesję jako proces przemiany ekosystemu w czasie skutkujący bogaceniem się układu w węgiel i azot oraz zmianą składu gatunkowego; rozróżnia sukcesję pierwotną i wtórną.</del>	wykreślono
<b>XVIII. Różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona. Uczeń:</b>	
1) przedstawia typy różnorodności biologicznej: genetyczną, gatunkową i ekosystemową;	bez zmian
<del>2) wymienia główne czynniki geograficzne kształtujące różnorodność gatunkową i ekosystemową Ziemi (klimat, ukształtowanie powierzchni); podaje przykłady miejsc charakteryzujących się szczególnym bogactwem gatunkowym; podaje przykłady endemitów jako gatunków unikatowych dla danego miejsca regionu; wykazuje związek pomiędzy rozmieszczeniem biomów a warunkami klimatycznymi na kuli ziemskiej;</del>	wykreślono
<del>3) przedstawia wpływ zlodowaceń na rozmieszczenie gatunków; podaje przykłady gatunków reliktowych jako dowód ewolucji świata żywego;</del>	wykreślono
4) wykazuje wpływ działalności człowieka (intensyfikacji rolnictwa, urbanizacji, industrializacji, rozwoju komunikacji i turystyki) na różnorodność biologiczną;	bez zmian

5) wyjaśnia znaczenie restytucji i reintrodukcji gatunków dla zachowania różnorodności biologicznej; podaje przykłady restytuowanych gatunków;	bez zmian
6) <del>uzasadnia konieczność zachowania tradycyjnych odmian roślin i tradycyjnych ras zwierząt dla zachowania różnorodności genetycznej;</del>	wykreślono
7) uzasadnia konieczność stosowania różnych form ochrony przyrody, w tym Natura 2000;	
8) uzasadnia konieczność współpracy międzynarodowej (CITES, Konwencja o Różnorodności Biologicznej, Agenda 21) dla ochrony różnorodności biologicznej;	bez zmian
9) przedstawia istotę zrównoważonego rozwoju.	bez zmian

P.S: Jeśli po zapoznaniu się z tymi wyznacznikami czujesz, że będziesz mieć problem z opanowaniem materiału do matury to już teraz zachęcam Cię do zapoznania się z moim kursem.

SKORZYSTAJ Z PAKIETU MAX A OTRZYMASZ WSZYSTKIE NAGRANIA Z LEKCJI ORAZ MATERIAŁY.



### Co zyskasz?

- ✓ Pakiet wszystkich moich lekcji nagranych
- ✓ Dodatkowe materiały: prezentacje do druku, notatki, pliki z zadaniami maturalnymi wraz z schematem oceniania, testy i gry interaktywne i wiele innych.
- ✓ Zgodność z obowiązującą podstawą programową i wymaganiami egzaminacyjnymi
- ✓ Teoria + zadania maturalne + cenne wskazówki jak nie popełniać błędów na maturze
- ✓ Ten kurs maturalny cieszy się największą popularnością i kupiło go już mnóstwo osób. Dołącz do nich, a będziesz mieć dostęp do niezbędnej wiedzy i nic na maturze Cię nie zaskoczy!

**Kliknij w przycisk i sprawdź szczegóły:**

**BIOLOGIA – Pakiet MAX**

*Ania Gajos*