

MATURA BIOLOGIA 2023 i 2024 - lista wymagań egzaminacyjnych z biologii po zmianach z dnia 26 sierpnia 2022



! - oznacza, że jeśli nie zrozumiesz tych zagadnień stracisz sporo punktów na maturze.

I. Chemizm życia.

1. Składniki nieorganiczne. Zdający:

- 1) przedstawia znaczenie biologiczne makroelementów, w tym pierwiastków biogennych;
- 2) przedstawia znaczenie biologiczne wybranych mikroelementów (Fe, I);
- 3) wyjaśnia rolę wody w życiu organizmów, z uwzględnieniem jej właściwości fizycznych i chemicznych.

2. Składniki organiczne. Zdający:

- 1) przedstawia budowę węglowodanów (uwzględniając wiązania glikozydowe α , β); 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 polisacharydów w materiale biologicznym;
- 2) przedstawia budowę białek (uwzględniając wiązania peptydowe); rozróżnia białka proste i złożone; opisuje strukturę I-, II-, III- i IV-rzędową białek; przedstawia wpływ czynników fizycznych i chemicznych na białko (zjawisko koagulacji i denaturacji); określa biologiczne znaczenie białek (albuminy, globuliny, histony, kolagen, keratyna, hemoglobina, mioglobina); przeprowadza obserwacje wpływu wybranych czynników fizycznych i chemicznych na białko;
- 3) przedstawia budowę lipidów (uwzględniając wiązania estrowe); rozróżnia lipidy proste i złożone, przedstawia właściwości lipidów oraz określa ich znaczenie biologiczne;
- 4) porównuje skład chemiczny i strukturę cząsteczek DNA i RNA, z uwzględnieniem rodzajów wiązań występujących w tych cząsteczkach; określa znaczenie biologiczne kwasów nukleinowych.

II. Komórka. Zdający:

- 1) rozpoznaje elementy budowy komórki eukariotycznej na mikrofotografii, rysunku lub na schemacie;
- 2) wykazuje związek budowy błony komórkowej z pełnionymi przez nią funkcjami;
- 3) rozróżnia rodzaje transportu do i z komórki (dyfuzja prosta i wspomaganą, transport aktywny, endocytoza i egzocytoza);

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;
5) przedstawia budowę jądra komórkowego i jego rolę w funkcjonowaniu komórki;
6) opisuje budowę rybosomów, ich powstawanie i pełnioną funkcję oraz określa ich lokalizację w komórce;
7) przedstawia błony wewnątrzkomórkowe jako zintegrowany system strukturalno-funkcjonalny oraz określa jego rolę w kompartmentacji komórki;
8) opisuje budowę mitochondriów i plastydów ze szczególnym uwzględnieniem chloroplastów;
9) przedstawia argumenty przemawiające za endosymbiotycznym pochodzeniem mitochondriów i chloroplastów;
10) wykazuje związek budowy ściany komórkowej z pełnioną funkcją oraz wskazuje grupy organizmów, u których ona występuje;
11) przedstawia znaczenie wakuoli w funkcjonowaniu komórki roślinnej;
12) przedstawia znaczenie cytoszkieletu w ruchu komórek, transporcie wewnątrzkomórkowym, podziałach komórkowych oraz stabilizacji struktury komórki;
13) wykazuje różnice w budowie komórki prokariotycznej i eukariotycznej;
14) wykazuje różnice w budowie komórki roślinnej, grzybowej i zwierzęcej.



III. Energia i metabolizm.

1. Podstawowe zasady metabolizmu. Zdający:

- 1) wyjaśnia, na przykładach, pojęcia: szlaku i cyklu metabolicznego;
- 2) porównuje istotę procesów anabolicznych i katabolicznych oraz wykazuje, że są ze sobą powiązane.

2. Przenośniki energii oraz protonów i elektronów w komórce. Zdający:

- 1) wykazuje związek budowy ATP z jego rolą biologiczną;
- 2) przedstawia znaczenie NAD⁺, FAD, NADP⁺ w procesach utleniania i redukcji.

3. Enzymy. Zdający:

- 1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy enzymu;
- 2) wyjaśnia, na czym polega swoistość substratowa enzymu oraz opisuje katalizę enzymatyczną;

3) przedstawia sposoby regulacji aktywności enzymów (aktywacja, inhibicja);

4) wyjaśnia mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego jako sposobu regulacji przebiegu szlaków metabolicznych;

5) wyjaśnia wpływ czynników fizyko-chemicznych (temperatury, pH, stężenia substratu) na przebieg katalizy enzymatycznej; planuje i przeprowadza doświadczenie badające wpływ różnych czynników na aktywność enzymów (katalaza, proteinaza).

4. Fotosynteza. Zdający:

1) wykazuje związek budowy chloroplastu z przebiegiem procesu fotosyntezy;

2) przedstawia rolę barwników i fotosystemów w procesie fotosyntezy;

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;

4) wyjaśnia mechanizm powstawania ATP w procesie chemiosmozy w chloroplastach;

5) porównuje na podstawie schematu fotofosforylację cykliczną i niecykliczną.

5. Pozyskiwanie energii użytecznej biologicznie. Zdający:

1) wykazuje związek budowy mitochondrium z przebiegiem procesu oddychania komórkowego;

2) analizuje na podstawie schematu przebieg glikolizy, reakcji pomostowej i cyklu Krebsa, wyróżnia substraty i produkty tych procesów;

3) przedstawia, na czym polega fosforylacja substratowa;

4) wyjaśnia mechanizm powstawania ATP w procesie chemiosmozy w mitochondriach (fosforylacja oksydacyjna);

5) porównuje drogi przemiany pirogronianu w fermentacji alkoholowej, mleczanowej i w oddychaniu tlenowym;

6) wyjaśnia, dlaczego utlenianie substratu energetycznego w warunkach tlenowych dostarcza więcej energii niż w warunkach beztlenowych;

7) analizuje na podstawie schematu przebieg glikogenolizy i wykazuje związek tego procesu z pozyskiwaniem energii przez komórkę.

IV. Podziały komórkowe. Zdający:

1) przedstawia organizację materiału genetycznego w komórce;

2) wyjaśnia mechanizm replikacji DNA, z uwzględnieniem roli enzymów (helikaza, prymaza, polimeraza DNA, ligaza);

3) opisuje cykl komórkowy, z uwzględnieniem zmian ilości DNA w poszczególnych jego etapach; uzasadnia konieczność replikacji DNA przed podziałem komórki;

4) opisuje przebieg kariokinezy podczas mitozy i mejozy;

5) rozpoznaje (na schemacie, rysunku, mikrofotografii) poszczególne etapy mitozy i mejozy;

6) porównuje przebieg cytokinezy w komórkach roślinnych i zwierzęcych;

7) przedstawia znaczenie mitozy i mejozy w zachowaniu ciągłości życia na Ziemi;

8) wyjaśnia znaczenie procesu crossing-over i niezależnej segregacji chromosomów jako źródeł zmienności rekombinacyjnej i różnorodności biologicznej;

9) przedstawia apoptozę jako proces warunkujący prawidłowy rozwój i funkcjonowanie organizmów wielokomórkowych.

V. Zasady klasyfikacji i sposoby identyfikacji organizmów. Zdający:

1) wnioskuje na podstawie analizy kladogramów o pokrewieństwie ewolucyjnym organizmów;

2) rozróżnia na drzewie filogenetycznym grupy monofiletyczne, parafiletyczne i polifiletyczne; wykazuje, że klasyfikacja organizmów oparta jest na ich filogenezie;

3) porządkuje hierarchicznie podstawowe rangi taksonomiczne.

VI. Bakterie. Zdający:

1) przedstawia budowę komórki prokariotycznej, z uwzględnieniem różnic w budowie ściany komórkowej bakterii Gram-dodatnich i Gram-ujemnych;

2) przedstawia czynności życiowe bakterii: odżywianie (chemoautotrofizm, fotoautotrofizm, heterotrofizm); oddychanie beztlenowe (denitryfikacja, fermentacja) i tlenowe; rozmnażanie;

3) wykazuje znaczenie procesów płciowych w zmienności genetycznej bakterii;

4) przedstawia znaczenie bakterii w przyrodzie i dla człowieka, w tym wywołujących choroby człowieka (gruźlica, tężec, borelioza).

VII. Grzyby. Zdający:

1) przedstawia różnorodność morfologiczną grzybów;

2) przedstawia czynności życiowe grzybów: odżywanie, oddychanie i rozmnażanie;

3) przedstawia znaczenie grzybów w przyrodzie.

VIII. Protisty. Zdający:

1) przedstawia formy morfologiczne protistów;

2) przedstawia czynności życiowe protistów: odżywanie, poruszanie się, rozmnażanie, wydalanie i osmoregulację;

3) wykazuje związek budowy protistów ze środowiskiem i trybem ich życia (obecność aparatu ruchu, budowa błony komórkowej, obecność chloroplastów i wodniczek tętniących);

4) analizuje na podstawie schematów przebieg cykli rozwojowych protistów i rozróżnia poszczególne fazy jądrowe;

5) przedstawia drogi zarażenia się i zasady profilaktyki chorób wywołanych przez protisty (malaria, toksoplazmoza, lamblioza);

6) przedstawia znaczenie protistów (w tym protistów fotosyntetyzujących i symbiotycznych) w przyrodzie i dla człowieka.

IX. Różnorodność roślin.

1. Rośliny lądowe i wtórnie wodne. Zdający:

1) określa różnice między warunkami życia w wodzie i na lądzie;

2) przedstawia na przykładzie rodzimych gatunków cechy charakterystyczne mchów, paproci i nasiennych oraz na podstawie tych cech identyfikuje organizm jako przedstawiciela jednej z tych grup;

3) rozpoznaje tkanki roślinne na schemacie, mikrofotografii, na podstawie opisu i wykazuje związek ich budowy z pełnioną funkcją;

4) przedstawia znaczenie połączeń międzykomórkowych w tkankach roślinnych;

5) wykazuje związek budowy morfologicznej i anatomicznej (pierwotnej i wtórnej) organów wegetatywnych roślin z pełnionymi przez nie funkcjami;

6) przedstawia cechy budowy roślin, które umożliwiły im zasiedlenie środowisk lądowych;

7) uzasadnia, że modyfikacje organów wegetatywnych roślin są adaptacją do różnych warunków środowiska i pełnionych funkcji;

8) przedstawia znaczenie roślin dla człowieka.

2. Gospodarka wodna i odżywianie mineralne roślin. Zdający:

1) wyjaśnia mechanizmy pobierania oraz transportu wody i soli mineralnych;

2) wykazuje związek zmian potencjału osmotycznego i potencjału wody z otwieraniem i zamykaniem szparek;

3) wykazuje wpływ czynników zewnętrznych (temperatura, światło, wilgotność, ruchy powietrza) na bilans wodny roślin; planuje i przeprowadza doświadczenie określające wpływ czynników zewnętrznych na intensywność transpiracji;

4) opisuje wpływ suszy fizjologicznej na bilans wodny rośliny;

5) podaje dostępne dla roślin formy wybranych makroelementów (N, S);

6) przedstawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów (N, S, Mg, K, P) dla roślin.

3. Odżywianie się roślin. Zdający:

1) określa drogi, jakimi do liści docierają substraty fotosyntezy;

2) określa drogi, jakimi są transportowane produkty fotosyntezy;

3) przedstawia adaptacje w budowie anatomicznej roślin do wymiany gazowej;

4) przedstawia adaptacje anatomiczne i fizjologiczne roślin typu C4 i CAM do przeprowadzania fotosyntezy w określonych warunkach środowiska;

5) analizuje wpływ czynników zewnętrznych i wewnętrznych na przebieg procesu fotosyntezy; planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące wpływ temperatury i natężenia światła na intensywność fotosyntezy;

6) przedstawia udział innych organizmów (bakterie glebowe i symbiotyczne, grzyby) w pozyskiwaniu pokarmu przez rośliny.

4. Rozmnażanie i rozprzestrzenianie się roślin. Zdający:

1) wykazuje, porównując na podstawie schematów, przemianę pokoleń mchów, paproci, nagonasiennych i okrytonasiennych, stopniową redukcję gametofitu;

2) przedstawia budowę kwiatów roślin nasiennych;

3) wykazuje związek budowy kwiatu roślin okrytonasiennych ze sposobem ich zapylania;

4) opisuje sposób powstawania gametofitów roślin nasiennych;

5) opisuje proces zapłodnienia i powstawania nasion u roślin nasiennych oraz owoców u okrytonasiennych;

6) wykazuje związek budowy owocu ze sposobem rozprzestrzeniania się roślin okrytonasiennych.

5. Wzrost i rozwój roślin. Zdający:

1) przedstawia budowę nasiona;

2) przedstawia wpływ czynników zewnętrznych i wewnętrznych na proces kiełkowania nasion;

3) określa rolę auksyn i etylenu w procesach wzrostu i rozwoju roślin.

6. Reakcja na bodźce. Zdający:

1) przedstawia nastie i tropizmy jako reakcje roślin na bodźce (światło, temperatura, grawitacja, bodźce mechaniczne i chemiczne);

2) przedstawia rolę auksyn w ruchach wzrostowych roślin; planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące rolę stożka wzrostu w dominacji wierzchołkowej u roślin.

X. Różnorodność zwierząt. Zdający:

1) rozróżnia zwierzęta dwuwarstwowe i trójwarstwowe, pierwouste i wtórouste; bezzuchowce i zuchowce; owodniowce i bezowodniowce; łożyskowe i bezłożyskowe; skrzelodyszne i płucodyszne; zmiennocieplne i stałocieplne; na podstawie drzewa filogenetycznego wykazuje pokrewieństwo między grupami zwierząt;

2) wymienia cechy pozwalające na rozróżnienie parzydełkowców, płazińców, nicieni, pierścienic, mięczaków i stawonogów (skorupiaków, pajęczaków i owadów);

3) wymienia cechy pozwalające na rozróżnienie ryb, płazów, gadów, ssaków i ptaków; na podstawie tych cech identyfikuje organizm jako przedstawiciela jednej z tych grup.

XI. Funkcjonowanie zwierząt.

1. Podstawowe zasady budowy i funkcjonowania organizmu zwierzęcego. Zdający:

1) rozpoznaje tkanki zwierzęce na schemacie, mikrofotografii, na podstawie opisu i wykazuje związek ich budowy z pełnioną funkcją;

2) przedstawia znaczenie połączeń międzykomórkowych w tkankach zwierzęcych;

3) wykazuje związek budowy narządów z pełnioną przez nie funkcją;

4) przedstawia powiązania funkcjonalne pomiędzy narządami w obrębie układu;

5) przedstawia powiązania funkcjonalne pomiędzy układami narządów w obrębie organizmu;

6) przedstawia mechanizmy warunkujące homeostazę (termoregulacja, osmoregulacja, stałość składu płynów ustrojowych, ciśnienie krwi);

7) wykazuje związek między wielkością, aktywnością życiową, temperaturą ciała, a zapotrzebowaniem energetycznym organizmu.

2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.

1) Odżywianie się. Zdający:

a) przedstawia adaptacje w budowie i funkcjonowaniu układów pokarmowych zwierząt do rodzaju pokarmu oraz sposobu jego pobierania,

b) rozróżnia trawienie wewnątrzkomórkowe i zewnątrzkomórkowe u zwierząt,

c) przedstawia rolę nieorganicznych i organicznych składników pokarmowych w odżywianiu człowieka, w szczególności białek pełnowartościowych i niepełnowartościowych, NNKT, błonnika, witamin,

d) przedstawia związek budowy odcinków przewodu pokarmowego człowieka z pełnioną przez nie funkcją,

e) przedstawia rolę wydzielin gruczołów i komórek gruczołowych w obróbce pokarmu,

f) przedstawia proces trawienia poszczególnych składników pokarmowych w przewodzie pokarmowym człowieka; planuje i przeprowadza doświadczenie sprawdzające warunki trawienia skrobi,

g) przedstawia proces wchłaniania poszczególnych produktów trawienia składników pokarmowych w przewodzie pokarmowym człowieka,

h) przedstawia rolę wątroby w przemianach substancji wchłoniętych w przewodzie pokarmowym,

i) przedstawia zasady racjonalnego żywienia człowieka,

j) podaje przyczyny otyłości u człowieka oraz sposoby jej profilaktyki,

k) przedstawia znaczenie badań diagnostycznych (gastroskopia, kolonoskopia, USG) w profilaktyce i leczeniu chorób układu pokarmowego, w tym raka żołądka, raka jelita grubego;

2) Odporność. Zdający:

a) rozróżnia odporność wrodzoną (nieswoistą) i nabytą (swoistą) oraz komórkową i humoralną,
b) opisuje sposoby nabywania odporności swoistej (czynny i bierny),
c) przedstawia narządy i komórki układu odpornościowego człowieka,
d) przedstawia rolę mediatorów układu odpornościowego w reakcji odpornościowej (białka ostrej fazy, cytokiny),
e) wyjaśnia, na czym polega zgodność tkankowa i przedstawia jej znaczenie w transplantologii,
f) wyjaśnia istotę konfliktu serologicznego i przedstawia znaczenie podawania przeciwciał anti-Rh,
g) analizuje zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego (nadmierna i osłabiona odpowiedź immunologiczna) oraz podaje sytuacje wymagające immunosupresji (przeszczepy, alergie, choroby autoimmunologiczne);
! 3) Wymiana gazowa i krążenie. Zdający:
a) przedstawia warunki umożliwiające i ułatwiające dyfuzję gazów przez powierzchnie wymiany gazowej,
b) wykazuje związek lokalizacji (wewnętrzna i zewnętrzna) i budowy powierzchni wymiany gazowej ze środowiskiem życia,
c) podaje przykłady narządów wymiany gazowej, wskazując grupy zwierząt, u których występują,
d) porównuje, określając tendencje ewolucyjne, budowę płuc gromad kręgowców,
e) wyjaśnia mechanizm wymiany gazowej w skrzelach, uwzględniając mechanizm przeciwprądowy,
f) wyjaśnia mechanizm wentylacji płuc u płazów, gadów, ptaków i ssaków,
g) wykazuje związek między budową i funkcją elementów układu oddechowego człowieka,
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,
i) analizuje wpływ czynników zewnętrznych na funkcjonowanie układu oddechowego (tlenek węgla, pyłowe zanieczyszczenie powietrza, dym tytoniowy, smog),
j) przedstawia znaczenie badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układu oddechowego (RTG klatki piersiowej, spirometria, bronchoskopia),
k) przedstawia rolę krwi w transporcie gazów oddechowych,
l) przedstawia rodzaje układów krążenia u zwierząt (otwarte, zamknięte) oraz wykazuje związek między budową układu krążenia i jego funkcją u poznanych grup zwierząt,
m) wykazuje związek między budową i funkcją naczyń krwionośnych,

n) porównuje, określając tendencje ewolucyjne, budowę serc gromad kręgowców,

o) przedstawia budowę serca człowieka oraz krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym,

p) przedstawia automatyzm pracy serca,

q) wykazuje związek między stylem życia i chorobami układu krążenia (miażdżyca, zawał mięśnia sercowego); przedstawia znaczenie badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układu krążenia (EKG, pomiar ciśnienia tętniczego),

r) przedstawia funkcje elementów układu limfatycznego i rolę limfy;

4) Wydalanie i osmoregulacja. Zdający:

a) wykazuje konieczność regulacji osmotycznej u zwierząt żyjących w różnych środowiskach,

b) przedstawia istotę procesu wydalania oraz wymienia substancje, które są wydalane z organizmu,

c) wykazuje związek między środowiskiem życia zwierząt i rodzajem wydalanego azotowego produktu przemiany materii,

d) przedstawia związek między budową i funkcją narządów układu moczowego człowieka,

e) przedstawia proces tworzenia moczu u człowieka oraz wyjaśnia znaczenie regulacji hormonalnej w tym procesie,

f) analizuje znaczenie badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układu moczowego (badanie ogólne moczu);

5) Regulacja hormonalna. Zdający:

a) wyjaśnia, w jaki sposób hormony steroidowe i niesteroidowe (pochodne aminokwasów i peptydowe) regulują czynności komórek docelowych,

b) podaje lokalizacje gruczołów dokrewnych człowieka i wymienia hormony przez nie produkowane,

c) wyjaśnia, w jaki sposób koordynowana jest aktywność układów hormonalnego i nerwowego (nadrzędna rola podwzgórza i przysadki),

d) wyjaśnia mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego na osi podwzgórze – przysadka – gruczoł (hormony tarczycy, kory nadnerczy i gonad),

e) przedstawia antagonistyczne działanie hormonów na przykładzie regulacji poziomu glukozy i wapnia we krwi,

f) wyjaśnia rolę hormonów w reakcji na stres u człowieka,

g) przedstawia rolę hormonów w regulacji tempa metabolizmu,

h) określa skutki niedoczynności i nadczynności gruczołów dokrewnych;

6) Regulacja nerwowa. Zdający:

- a) wyjaśnia istotę powstawania i przewodzenia impulsu nerwowego; wykazuje związek między budową neuronu a przewodzeniem impulsu nerwowego,
- b) przedstawia działanie synapsy chemicznej, uwzględniając rolę przekaźników chemicznych; podaje przykłady tych neuroprzekaźników,
- c) przedstawia drogę impulsu nerwowego w łuku odruchowym,
- d) porównuje rodzaje odruchów i przedstawia rolę odruchów warunkowych w procesie uczenia się,
- e) przedstawia budowę i funkcje mózgu, rdzenia kręgowego i nerwów człowieka,
- f) przedstawia rolę autonomicznego układu nerwowego w utrzymaniu homeostazy oraz podaje lokalizacje ośrodków tego układu,
- g) wyróżnia rodzaje receptorów u zwierząt ze względu na rodzaj odbieranego bodźca,
- h) wykazuje związek pomiędzy lokalizacją receptorów w organizmie człowieka a pełnioną funkcją,
- i) przedstawia budowę oraz działanie oka i ucha człowieka,
- j) wyjaśnia wpływ substancji psychoaktywnych, w tym dopalaczy, na funkcjonowanie organizmu,
- k) przedstawia wybrane choroby układu nerwowego (depresja, choroba Alzheimera, choroba Parkinsona) oraz znaczenie ich wczesnej diagnostyki dla ograniczenia społecznych skutków tych chorób;

7) Poruszanie się. Zdający:

- a) przedstawia związek między środowiskiem życia a sposobem poruszania się,
- b) rozróżnia rodzaje ruchu zwierząt (rzęskowy, mięśniowy),
- c) analizuje współdziałanie mięśni z różnymi typami szkieletu (hydrauliczny, zewnętrzny, wewnętrzny),
- d) analizuje budowę szkieletu wewnętrznego (na schemacie, modelu, fotografii) jako wyraz adaptacji do środowiska i trybu życia,
- e) opisuje współdziałanie mięśni, ścięgien, stawów i kości w ruchu człowieka,
- f) przedstawia budowę mięśnia szkieletowego (filamenty aktynowe i miozynowe, miofibrylla, włókno mięśniowe, brzusiec mięśnia),
- g) wyjaśnia, na podstawie schematu, molekularny mechanizm skurczu mięśnia,
- h) przedstawia sposoby pozyskiwania ATP niezbędnego do skurczu mięśnia,
- i) przedstawia antagonizm i współdziałanie mięśni w wykonywaniu ruchów,

j) rozpoznaje (na modelu, schemacie, rysunku) rodzaje połączeń kości i określa ich funkcje,

k) rozpoznaje (na modelu, schemacie, rysunku) kości szkieletu osiowego, obręczy i kończyn człowieka,

l) wyjaśnia wpływ odżywiania się (w tym suplementacji) na rozwój oraz stan kości i mięśni człowieka;

8) Pokrycie ciała i termoregulacja. Zdający:

a) przedstawia różne rodzaje pokrycia ciała zwierząt i podaje ich funkcje,

b) wykazuje związek między budową i funkcją skóry kręgowców,

c) przedstawia przykłady sposobów regulacji temperatury ciała u zwierząt endotermicznych oraz ektotermicznych,

d) 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;

9) Rozmnażanie i rozwój. Zdający:

a) przedstawia istotę rozmnażania płciowego,

b) rozróżnia zapłodnienie zewnętrzne i wewnętrzne, jajorodność, jajożyworodność i żyworodność oraz podaje przykłady grup zwierząt, u których występuje,

c) wykazuje związek budowy jaja ze środowiskiem życia,

d) analizuje na podstawie schematu cykle rozwojowe zwierząt pasożytniczych; rozróżnia żywicieli pośrednich i ostatecznych,

e) porównuje przeobrażenie zupełne i niezupełne u owadów, uwzględniając rolę poczwarki w cyklu rozwojowym,

f) przedstawia rolę błon płodowych w rozwoju zarodkowym owodniowców,

g) przedstawia budowę i funkcje narządów układu rozrodczego męskiego i żeńskiego człowieka,

h) analizuje proces gametogenezy u człowieka i wskazuje podobieństwa oraz różnice w przebiegu powstawania gamet męskich i żeńskich,

i) przedstawia przebieg cyklu menstruacyjnego, z uwzględnieniem działania hormonów przysadkowych i jajnikowych w jego regulacji,

j) przedstawia rolę syntetycznych hormonów (progesteronu i estrogenów) w regulacji cyklu menstruacyjnego

k) przedstawia przebieg ciąży z uwzględnieniem funkcji łożyska; analizuje wpływ czynników wewnętrznych i zewnętrznych na przebieg ciąży; wyjaśnia istotę i znaczenie badań prenatalnych,

l) przedstawia etapy ontogenezy człowieka, uwzględniając skutki wydłużającego się okresu starości.

XII. Wirusy – pasożyty molekularne. Zdający:

1) przedstawia budowę wirusów jako bezkomórkowych form infekcyjnych;

2) przedstawia różnorodność morfologiczną i genetyczną wirusów;

3) wykazuje związek budowy wirusów ze sposobem infekowania komórek;

4) porównuje cykle infekcyjne wirusów (lityczny i lizogeniczny);

5) wyjaśnia mechanizm odwrotnej transkrypcji i jego znaczenie w namnażaniu retrowirusów;

6) przedstawia drogi rozprzestrzeniania się i zasady profilaktyki chorób człowieka wywoływanych przez wirusy (AIDS, schorzenia wywołane zakażeniem HPV, grypa, odra, WZW typu A, B i C);

7) przedstawia znaczenie wirusów w przyrodzie i dla człowieka.

XIII. Ekspresja informacji genetycznej. Zdający:

1) porównuje strukturę genu organizmu prokariotycznego i eukariotycznego;

2) opisuje proces transkrypcji z uwzględnieniem roli polimerazy RNA;

3) opisuje proces obróbki potranskrypcyjnej u organizmów eukariotycznych;

4) przedstawia cechy kodu genetycznego;

5) opisuje proces translacji;

6) porównuje przebieg ekspresji informacji genetycznej w komórce prokariotycznej i eukariotycznej;

7) przedstawia istotę regulacji ekspresji genów u organizmów eukariotycznych.

XIV. Genetyka klasyczna.

1. Dziedziczenie cech. Zdający:

1) 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;

2) przedstawia dziedziczenie jednogenowe, dwugenowe i wielogenowe (dominacja pełna, dominacja niepełna, kodominacja, współdziałanie dwóch lub większej liczby genów);

3) przedstawia główne założenia chromosomowej teorii dziedziczości Morgana;

4) analizuje dziedziczenie cech sprzężonych; oblicza odległość między genami; na podstawie odległości między genami określa kolejność ich ułożenia na chromosomie;

5) wyjaśnia istotę dziedziczenia pozajądrowego;

6) przedstawia determinację oraz dziedziczenie płci;

7) przedstawia dziedziczenie cech sprzężonych z płcią;

8) analizuje rodowody i na ich podstawie ustala sposób dziedziczenia danej cechy.

2. Zmienność organizmów. Zdający:

1) opisuje zmienność jako różnorodność fenotypową osobników w populacji;

2) przedstawia typy zmienności genetycznej (rekombinacyjna i mutacyjna);

3) rozróżnia ciągłą i nieciągłą zmienność cechy; wyjaśnia genetyczne podłoże tych zmienności;

4) przedstawia źródła zmienności rekombinacyjnej;

5) przedstawia rodzaje mutacji genowych oraz określa ich skutki;

6) przedstawia rodzaje aberracji chromosomowych (strukturalnych i liczbowych) oraz określa ich skutki;

7) określa na podstawie analizy rodowodu lub kariotypu podłoże genetyczne chorób człowieka (mukowiscydoza, fenyloketonuria, płasawica Huntingtona, hemofilia, zespół Downa);

8) wykazuje związek pomiędzy narażeniem organizmu na działanie czynników mutagennych (fizycznych, chemicznych, biologicznych) a zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób;

9) przedstawia transformację nowotworową komórek jako następstwo mutacji w obrębie genów kodujących białka regulujące cykl komórkowy oraz odpowiedzialnych za naprawę DNA.

XV. Biotechnologia. Podstawy inżynierii genetycznej. Zdający:

1) rozróżnia biotechnologię tradycyjną i molekularną;

2) przedstawia współczesne zastosowania metod biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym, spożywczym, rolnictwie, biodegradacji i oczyszczaniu ścieków;

3) przedstawia narzędzia wykorzystywane w biotechnologii molekularnej (enzymy: polimerazy, ligazy i enzymy restrykcyjne) i określa ich zastosowania;

4) przedstawia istotę technik stosowanych w inżynierii genetycznej (hybrydyzacja DNA, analiza restrykcyjna i elektroforeza DNA, metoda PCR);
5) przedstawia zastosowania wybranych technik inżynierii genetycznej w medycynie sądowej, kryminalistyce, diagnostyce chorób;
6) wyjaśnia, czym jest organizm transgeniczny i GMO; przedstawia sposoby otrzymywania organizmów transgenicznych;
7) przedstawia potencjalne korzyści i zagrożenia wynikające z zastosowania organizmów modyfikowanych genetycznie w rolnictwie, przemyśle, medycynie i badaniach naukowych; podaje przykłady produktów otrzymanych z wykorzystaniem modyfikowanych genetycznie organizmów;
8) przedstawia zastosowania biotechnologii molekularnej w badaniach ewolucyjnych i systematyce organizmów;
9) przedstawia sytuacje, w których zasadne jest korzystanie z poradnictwa genetycznego;
10) przedstawia szanse i zagrożenia wynikające z zastosowań biotechnologii molekularnej.

XVI. Ewolucja. Zdający:

1) przedstawia podstawowe źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji;
2) określa pokrewieństwo ewolucyjne gatunków na podstawie analizy drzewa filogenetycznego;
3) przedstawia rodzaje zmienności i wykazuje znaczenie zmienności genetycznej w procesie ewolucji;
4) wyjaśnia mechanizm działania doboru naturalnego i przedstawia jego rodzaje (stabilizujący, kierunkowy i różnicujący);
5) wykazuje, że dzięki doborowi naturalnemu organizmy zyskują nowe cechy adaptacyjne;
6) określa warunki, w jakich zachodzi dryf genetyczny;
7) przedstawia przyczyny zmian częstości alleli w populacji;
8) przedstawia założenia prawa Hardy'ego-Weinberga;
9) stosuje równanie Hardy'ego-Weinberga do obliczenia częstości alleli, genotypów i fenotypów w populacji;
10) wyjaśnia, dlaczego mimo działania doboru naturalnego w populacji ludzkiej utrzymują się allele warunkujące choroby genetyczne;
11) przedstawia gatunek jako izolowaną pulę genową;
12) przedstawia mechanizm powstawania gatunków wskutek specjacji allopatrycznej i sympatrycznej;

13) opisuje warunki, w jakich zachodzi radiacja adaptacyjna oraz ewolucja zbieżna;

14) rozpoznaje, na podstawie opisu, schematu, rysunku, konwergencję i dywergencję;

15) określa pokrewieństwo człowieka z innymi zwierzętami na podstawie analizy drzewa rodowego;

16) przedstawia podobieństwa między człowiekiem a innymi naczelnymi; przedstawia cechy odróżniające człowieka od małp człekokształtnych;

17) analizuje różnorodne źródła informacji dotyczące ewolucji człowieka i przedstawia tendencje zmian ewolucyjnych.

XVII. Ekologia.

1. Ekologia organizmów. Zdający:

1) rozróżnia czynniki biotyczne i abiotyczne oddziałujące na organizmy;

2) przedstawia elementy niszy ekologicznej organizmu; rozróżnia niszę ekologiczną od siedliska;

3) wyjaśnia, czym jest tolerancja ekologiczna;

4) wykazuje znaczenie organizmów o wąskim zakresie tolerancji ekologicznej w bioindykacji;

5) określa środowisko życia organizmu na podstawie jego tolerancji ekologicznej na określony czynnik.

2. Ekologia populacji. Zdający:

1) przedstawia istotę teorii metapopulacji oraz określa znaczenie migracji w przepływie genów dla przetrwania gatunku w środowisku;

2) charakteryzuje populację, określając jej cechy (liczebność, zagęszczenie, struktura przestrzenna, wiekowa i płciowa); dokonuje obserwacji cech populacji wybranego gatunku.

3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Zdający:

1) wyjaśnia znaczenie zależności nieantagonistycznych (mutualizm obligatoryjny i fakultatywny, komensalizm) w ekosystemie i podaje ich przykłady;

2) przedstawia skutki konkurencji wewnątrzgatunkowej i międzygatunkowej;

3) przedstawia adaptacje drapieżników, pasożytów i roślinożerców do zdobywania pokarmu;

4) przedstawia adaptacje obronne ofiar drapieżników, żywicieli pasożytów oraz zjadanych roślin;

5) określa zależności pokarmowe w ekosystemie na podstawie analizy fragmentów sieci pokarmowych; przedstawia zależności pokarmowe w biocenozie w postaci łańcuchów pokarmowych;

6) wyjaśnia przepływ energii i obieg materii w ekosystemie;

7) opisuje obieg węgla i azotu w przyrodzie, wykazując rolę różnych grup organizmów w tych obiegach.

XVIII. Różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona. Zdający:

1) przedstawia typy różnorodności biologicznej: genetyczną, gatunkową i ekosystemową;

2) wykazuje wpływ działalności człowieka (intensyfikacji rolnictwa, urbanizacji, industrializacji, rozwoju komunikacji i turystyki) na różnorodność biologiczną;

3) wyjaśnia znaczenie restytucji i reintrodukcji gatunków dla zachowania różnorodności biologicznej; podaje przykłady restytuowanych gatunków;

4) uzasadnia konieczność stosowania różnych form ochrony przyrody, w tym Natura 2000; uzasadnia konieczność współpracy międzynarodowej (CITES, Konwencja o Różnorodności Biologicznej, Agenda 21) dla ochrony różnorodności biologicznej; przedstawia istotę zrównoważonego rozwoju.

