

A 2022-ben indult osztatlan tanárképzés biológiatanári szaktárgyi kritériumvizsga tételsora (2026)

1. Az élővilág egysége és működésének alapelvei. Méretek és mértékek a molekulák és sejtek világában. Az élő rendszer elemi összetétele, biomolekulák és ionok. A biológiai információ tárolása és kifejeződése. A víz biokémiai szerepe, gyenge kölcsönhatások vizes oldatban, a hidrofób effektus. A termodinamikai alapismertetek. A bioenergetika és az ATP, mint univerzális „energiavaluta”.
2. Aminosavak, peptidkötés, a fehérjék szerkezeti szintjei. A fehérjék vizsgálati módszerei. A térszerkezet kialakulása (Anfinsen-kísérlet), stabilitása, fehérjedinamika és „szerkezetnélküliség”. A fehérjeműködés szabályozási lehetőségei (allosztéria, reverzibilis és irreverzibilis kovalens szabályozás). A szerkezet-funkció összefüggés bemutatása a hemoglobin, mioglobulin és az immunoglobulin példáján.
3. A biokatalízis, az enzimműködés alapjai, enzimszabályozások. Enzimkinetikai alapok: Michaelis-Menten kinetika, steady-state állapot, kinetikai állandók, enzimgátlások. Példaenzimek: egy proteáz, a kimotripszin működés, a miozin motorenzim és az izomkontrakció molekuláris működése.
4. A nukleinsavak szerepe és szerkezete. RNS-típusok. A DNS örökítőanyag szerepét bizonyító kísérletek. DNS-szerkezet: komplementaritás, Chargaff-szabályok, a kettős hélix modell. A DNS magasabb rendű szerkezete és szerveződése. A szemikonzervatív replikációs mechanizmus. A replikáció lépései, a DNS-polimerázok tulajdonságai. A telomer probléma. DNS-mutációk és a hibajavítás mechanizmusai, Ames-teszt. DNS-rekombináció, transzpozonok.
5. A génkifejeződés lépései. A transzkripció általános sémája és fázisai. Pro- és prokarióta RNS-polimerázok és szabályozó elemek. Mozaikos eukarióta gének, RNS-processzálás. A genetikai kód tulajdonsága: adapter hipotézis, triplet kodonok. A genetikai kód megfejtése. A génexpresszió szabályozása pro- és eukariótákban: operon-modell, transzkripció faktorok, hetero- és eukromatin, epigenetika és a „hiszton-kód”. RNS interferencia.
6. A fehérjeszintézis lépései és komponensei. A tRNS-szerkezete, aminoacil-tRNS-szintetázok és aminosav-aktiváció. A riboszómák keletkezése és szerkezete (kis- és nagy alegység, A-, P- és E-helyek). Transzláció iniciáció, elongáció, termináció, transzlációs faktorok. Membrán- és exportfehérjék szintézise. Poszttranszlációs módosulások.
7. Az anyagcsere alapvonásai és típusai („trófiák”). Az ATP-szintézis lehetőségei: szubsztrátszintű, oxidatív- és fotofoszforiláció. Az eukarióták legfontosabb katabolikus és anabolikus anyagcsere útvonalai (glikolízis és glükoneogenezis, zsírsav oxidáció és szintézis, citrátciklus, pentóz-foszfát-ciklus). A mitokondrium szerepe a sejtlegzésben. A kemiozmózis: az elektrontranszportlánc és az ATP-szintáz összehangolt működése.
8. A prokarióta anyagcsere alapvonásai. Kemotróf anyagcseretípusok. Szerves anyagok lebontása, erjesztési folyamatok biokémiája, fermentációs technológiák. A prokarióták aerob és anaerob légzése; légzés szerves és szervetlen elektron donorokkal. Autotrófia a prokariótákban. A baktériumok fényhasznosítása: oxigént termelő és nem termelő fotoszintetizálók, fototróf ősbaktériumok.
9. A pro- és eukarióta sejtek alapvető felépítése. A kompartmentalizáció jelentősége, endoszimbiózis. A növényi és állati sejtek általános jellemzői és funkciói: sejthártya, sejtfal, sejtmag, citoszól. Esszenciális organellumok: mitokondrium, kloroplastisz, ER, Golgi-készülék, peroxiszóma, lizoszóma. A sejtvázas komponensei és szerepük. Sejtkapcsoló struktúrák. Eltérések az állati és növényi sejtek felépítése között.
10. Osztódás és sejtciklus az állati sejtekben. A kromoszóma, a citoplazma és a centroszóma ciklusok; a számtartó osztódás és a számfelező osztódás jelentősége, szakaszaik eseményei: összehasonlítás, a különbségek kiemelése, hibák következményei. Életciklusok. A sejtciklus és szabályozása: faktorok és ellenőrző pontok. Az összejt fogalma, a személyre szabott terápia lehetőségei.
11. A biomembránok általános szerkezeti és működési alapjai. Kémiai összetétel: lipidek, fehérjék, szénhidrátok. Membránáramlás, -összeolvadás -lefűződés (endo- és exocitózis). Vezikuláris transzport. Passzív és aktív transzportfolyamatok és transzportereik típusai. Az ionáramlás szabályozása és szerepe a membránpotenciál kialakításában. Csatorna-, pumpa és transzporter

- membránfehérjék.
12. A szöveti differenciálódás értelmezése és következménye: a differenciálódott sejtek molekuláris egymásrautaltságának és együttműködésének bemutatása néhány példán. A jelátviteli mechanizmusok szerepe és fajtái. A jelek és receptorok molekuláris jellemzői. A receptorok működésének mechanisztikus és enzimkinetikai értelmezése, és a jelsokszorozás magyarázata.
 13. A baktériumok előfordulásának környezeti határfeltételei (oxigén, hőmérséklet, pH, vízáktivitás, nyomás stb.). A prokarióták szerepe a főbb tápelemek (C, N, S) biogeokémiai ciklusában.
 14. A mikrobák kapcsolata az emberrel és környezetével. Természetes vizek és szennyvizek mikrobiológiája. Környezetszennyezés problémája, környezeti kármentesítés. Az emberi szervezet normál mikrobiótája (a bőr, a szájüreg, légzőszervek, az emésztőrendszer, a húgy és ivarszervek mikrobiológiája). Patogenitás és infekció. Virulencia és virulencia faktorok, exotoxinok és endotoxinok. A járványtan alapjai, fontosabb fertőző betegségek, a járványok megelőzésének lehetőségei.
 15. Gombák szerveződésének és biológiájának jellegzetességei, főbb csoportjaik (példákkal) és ökológiai szerepük. Alkalmazott vonatkozásaik (mezőgazdaság, ipar); gomba, mint élelmiszer.
 16. Gombák humánegészségügyi vonatkozásai, mikózisok, mikotoxinok, mérgező gombák, micetizmus. Gombaellenes hatóanyagok. Gyógyhatású gombák, gomba eredetű gyógyszerhatóanyagok, antibiotikumok.
 17. A struktúra és a funkció összefüggései a gyökerekben: a zárvatermő növények gyökerének lehetséges funkciói, a gyökér szöveti szerkezete. A rizoszféra, gyökérszimbiózisok és szerepük. A gyökérszövetek víz- és tápanyagfelvétele, a növények ásványos táplálkozása. Víz-, tápanyag és szerves anyag szállítás a gyökérben és a hajtásban.
 18. A struktúra és a funkció összefüggései a szárban: a szár funkciói, elsődleges szöveti felépítése, („egyszikű-kétszikű” szár keresztmetszetek összehasonlítása), másodlagos vastagodásának lehetséges módjai, összefüggő fatest kialakulása (merisztémák működése a szárban). A szárazföldi növények közös jellemzői, alkalmazkodás a szárazföldi léthez.
 19. A struktúra és a funkció összefüggései a levélben: határozási bélyegek egy levél leírásához, az ökológiai tényezők hatása a levél morfológiájára, szövettanára. A sztómák szerepe, működése és szabályozása. Növényi fotoautotrófia, fotoszintézis (fotoszintetikus elektrontranszportlánc, fotofoszforiláció, CO₂ fixáció, fotorespiráció; C3, C4 és CAM útvonalak).
 20. A zárvatermő növények reproductív szervei: a virág részei és funkcióik, a virág kialakulásának feltételei, a virágzás élettana. A zárvatermő növények ivaros szaporodása (sporogenezis, gametogenezis, megporzás, megtermékenyítés), a mag és a termés kialakulása, a termések főbb típusai és azok jellemzői, a csírázás élettana. A növényi hormonális rendszer működése.
 21. Az élővilág rendszerezése a mesterséges rendszerektől a kladisztikáig. Hagyományos és molekuláris taxonómiai karakterek a növény- és állatrendszertanban, a molekuláris filogenetika elvi alapjai.
 22. A kloroplasztisz szimbiogenezise és a fotoszintetizáló eukarióták filogenetikai rendszere a szárazföldre lépés előtt. A szárazföldi növények (Embriophyta) filogenetikai rendszere.
 23. Az állati szinapomorfiák. Az állatok helye az eukarióták között és a legközelebbi rokon protiszta csoport. Az ediacara bióta. Az állatvilág megjelenése. A mézsváz és jelentősége a fosszilizálódás szempontjából. A Bilateria előtti legősibb állattörzsek. Másodlagosan leegyszerűsödött testfelépítést mutató állatcsoportok. Az Eumetazoa kibontakozása: nagy kládok példatörzsekkel.
 24. Együttélés állatok és más eukarióták között: 1. Fontosabb állati és humán paraziták a protiszták és az állatok körében (maláriaparazita, toxoplazma, laposférgek, fonálférgek, ízeltlábúak; példafajok és életciklusok). Végleges gazda és köztigazda fogalma. 2. A protiszta – állat szimbiózisok jelentősége (korallzátonyok növekedése, cellulóz lebontása). Az éghajlatváltozás és a fenti együttélések összefüggései.
 25. A testfelépítés alapvonásai az ósszájú és az újszájú állatoknál (szimmetriaviszonyok, a másodlagos testüreg kialakulásának módja, szelvényesség). A gerinchúrosok szinapomorfiái. A gerincesek nagy kládjainak kibontakozása. A halak taxonómiájának filogenetikai háttere (1 vs. több osztály).
 26. A Tetrapoda kibontakozása. A kétélűek egyedfejlődése és életmódja, eltávolodás a vizes élőhelyektől, példák a három rendből. Az Amniota kládok, alkalmazkodás a szárazföldi életmódhoz, új életterek meghódítása. Az emlősök kládjai és rendjei és földrajzi elterjedésük. Az ember helye az emlős törzsfán. Az emberi tevékenység következtében kihalt vagy kihalás szélére került gerincesek (példák, okok).
 27. A biológiai és a kulturális evolúció összefüggései. A primáták jellemzői, megjelenése, elterjedése.

- Az ember evolúciójának korai fázisai – Praeanthropus és az Archanthropus fázis: Az Australopithecusok és rokonaik, valamint a Homo nem korai fajai.
28. A Paleanthropus és Neanthropus fázis képviselői: A heidelbergi, neandervölgyi és gyeiszovai ember – a fossziliáktól a paleogenetikáig és paleoproteomikáig. A modern Homo sapiens megjelenése és elterjedése a Földön a fosszilis és genetikai adatok alapján.
 29. A humán növekedési minta, kialakulásának evolúciója. A posztnatális testi fejlődés sajátosságai. Szekuláris növekedés-változások.
 30. Tinbergen négyféle “miért?” kérdése. A magatartás szerveződése: önfenntartással kapcsolatos viselkedések és funkcióik. Öröklött és tanult magatartásformák (irányított mozgás, öröklött mozgásmintázat, bevésődés, érzékenyítés, megszokás, asszociatív és szociális tanulási formák).
 31. Társas viselkedésformák: evolúciós érdekellentétek és együttműködés, kommunikáció, agresszió.
 32. A szaporodáshoz kapcsolódó viselkedésformák és evolúciós hatások: szexuális szelekció által fejlődő viselkedések, szaporodási rendszerek és utódgondozás.
 33. A keringési rendszer szerepe a homeosztázisban. Evolúció: zárt és nyílt keringés, különleges megoldások az összájúakban (trachearendszer, béledényrendszer). Az emberi szív felépítése és működése, a keringési rendszer elemei és szerepük (szélkazán, rezisztenciaerek, kapillárisok, vénák). A keringés szabályozása (lokális és központi mechanizmusok). A keringési rendszer egészségtana: magas vérnyomás, érkatasztrófák, shock.
 34. Az immunrendszer biológiai funkciói. Limfoid sejtek, szövetek, szervek. A veleszületett és az adaptív immunrendszer elemei, jellemzői, működése. A celluláris és a humorális immunválasz. Járványok és védőoltások, az immunológiai védelem kialakítása. Az immunrendszer kisiklása, túlérzékenységi reakciók és autoimmunitás.
 35. A gázcsere szerepe a homeosztázisban, evolúciója. A légzőhám és a légzőszerv meghatározása, életmódfüggő sajátosságok az összájúak gázcseréjében (hiány és megoldás, légzőszerv típusok 1-1 példával). Az emlős tüdő felépítése és működése. A légzőmozgások. A légzőrendszer egészségtana: asztma, COPD. A dohányzás káros hatásai. A légzés szabályozása. A vér: alakos elemek és vérplazma. Az oxigén és széndioxid szállítása. Az vér pH szabályozása. Vérárvadás. A vér egészségtana: vérszegénység, vérzékenység.
 36. A kiválasztó-rendszer evolúciója (az ozmoreguláció és a kiválasztás meghatározása, lépései, stratégiája). A gerincesek folyadékterei, szabályozott paramétereik. A víz-, és ionforgalom életmódfüggő sajátosságai. Az emlős vese felépítése és működése. A vizelet-koncentráció mechanizmusa. A veseműködés és folyadékháztartás szabályozása (ADH, ANP, RAAS).
 37. A táplálékfelvétel törzsfelépítése: ős- és újszájúaság; kompartmentalizáció, a perisztaltika megjelenése. A tápcsatorna felépítése, az egyes részek funkciója. Emésztőenzimek. A tápcsatorna működésének szabályozása. A különböző tápanyag molekulák sorsa. Transzport tápanyagok. A glükóz anyagcsere szabályozása. Raktározás és mozgósítás. A táplálkozás és az ember egyedfejlődése: táplálékigény a növekedés alatt. A táplálkozás egészségtana: éhezés, elhízás, diéták. A tápanyagfelvétel szabályozása.
 38. A mozgatószervek evolúciója: hámizomsejt, bőrízomtömlő, izomszövet az összájúakban. Az emlős izom felépítése és működésének molekuláris mechanizmusa. Az izomerő és mozgás szabályozása. Motoros egység, izom-, és ínorsó, az egyensúlyszerv. Gerincvelői reflexek. Az agytörzs, kisagy, törzsdúcok és a mozgatókéreg szerepe. A mozgás egészségtana: az edzés hatásai, az anabolikus szteroidok veszélyei.
 39. Érzékelés az állatvilágban: az érzékelés és az érzékszervek (meghatározások, típusok, általános működési sajátosságok). Az emberi érzékelés: A szomatoszenzoros rendszer felépítése: tapintás, hőérzékelés, fájdalom. Analgetikus pályák, fájdalomcsillapítás. A szem anatómiája, a retina szerkezete, ganglionsejt-típusok. A látópálya és a látókéreg felépítése. A hallószerv és hallópálya felépítése és működése. Kemoreceptorok: szaglás, ízlelés. Szaglópálya, ízlelőpálya. Az érzékszervek egészségtana. Látás- és halláskárosodások.
 40. A neuroendokrin szabályozás: definíciók: endokrin, neuroendokrin kommunikáció, neurohemális szerv. A homeosztázis központi szabályozása. A vegetatív idegrendszer felépítése. Az emlősök hipotalamo–hipofízis rendszer. Inhibiting és releasing hormonok, trophormonok. Hőszabályozás. A növekedés hormonális szabályozása. Az emberi növekedés és érés szabályozásának pubertáskori változása. A kalciumháztartás szabályozása (parathormon, calcitonin, D-vitamin). A vázrendszer egészségtana: csonttritkulás, testtartási zavarok. A stressz fiziológiája: stresszhormonok, a krónikus stressz következményei.

41. A szaporítószervek evolúciója: az ivarszervrendszer általános felépítése, definíciók (ivarmirigy, váltivarú, hímnős állat). A nem meghatározása emberben: kromoszomális, fiziológiás és pszichés nem, a hormonrendszer központi szerepe. Az emberi ivarszervek felépítése. A nemi hormonok, szerepük és szabályozásuk. A menstruációs ciklus. Terhesség és szülés. A szexualitás egészségtana.
42. Az idegi szabályozás: Az idegrendszer törzsfajlódása: (idegsejt, idegszövet, gerinctelen dúc, agydúc és hasdúc-lánc meghatározásai, 1-1 példával) Az emlős idegrendszer felépítése. Perifériás és központi, szomatikus és vegetatív idegrendszer. Az agykéreg érző, mozgató és asszociatív régiói. Alvás és ébrenlét. Bioritmuskok. Plaszticitás. Tanulás és emlékezés. A beszéd. A kognitív funkciók zavarai, alvászavarok, függőségek és viselkedési zavarok.
43. Az ökológia tudománya, általános alapelvei. Az ökológiai környezet és tolerancia. Az ökológiai niche. Az élőlénypopulációk sajátosságai. Metapopulációk. A térbeli terjedés folyamata és korlátai. Az ökológiai rendszer sajátosságai: anyagforgalom és energiaáramlás.
44. Elemi populációs kölcsönhatások. Főbb társuláskonceptiók (Clements, Gleason) ismertetése. Az életközösségek szerveződése és működése.
45. A Föld klímajellemzőit kialakító tényezők. A talajképződés jellegét és a növényzet nagy egységeinek elterjedését meghatározó klíma elemek. Magyarország éghajlata, hatása a talajra (főbb talajtípusok) és a vegetációra (főbb növénytársulások).
46. Az élőlények földrajzi elterjedése. Flóra, fauna, area fogalma, areatípusok.. Biogeográfiai diszperzió típusai, földrajzi, ökológiai és etológiai barrierék. A kvaterner jégkorszak biogeográfiai hatásai. Korridorok, refúgiumok, reliktumok és endemizmusok.
47. A biodiverzitás fogalma, szintjei a fajgazdagság mintázatai. A biodiverzitás csökkenését előidéző főbb tényezők (élőhelypusztulás, élőhely feldarabolódás, biológiai invázió). Az in situ természetvédelem eszközei (védett területek, természetvédelmi kezelés, monitoring).
48. A természetes szelekción alapuló evolúció alapelve. Az evolúció bizonyítékai (mintázatok: hasonlóság és divergencia; kövületek; ősi bélyegek; biogeográfia; kísérletes evolúció; mesterséges szelekció). Konvergens és divergens evolúció; a szelekció típusai. Allopatrikus és szimpatrikus fajképződés. Genetikai sodródás és alapító hatás.