

Záróvizsga tételek – Biológus MSc

A tételek – Általános ismeretek

1. Az élő szervezetek alapvető szerkezeti és működési egysége.
Az ismeretanyag fontosabb címszavai: Az élő rendszerek általános tulajdonságai és hierarchikus szerveződési szintjei. A pro- és eukarióta sejt evolúciója, általános és speciális alkotórészei és azok funkcionális szerepe (sejtfal, membránok és kompartmentek, transzport folyamatok, a citoszkeleton és a sejtmozgások). A többsejtű szerveződés kialakulása és egyedi jellemzői a különböző csoportokban.
2. Az öröklődés anyagi hordozói, az eukarióta sejtciklus és szabályozása, a reproduktív életciklus.
Az ismeretanyag fontosabb címszavai: Az örökítő anyag(ok) szerkezeti és funkcionális sajátosságai. A sejtciklus fázisai, ellenőrzési pontjai és szabályozása. Determináció, differenciáció, totipotencia, pluripotencia, őssejtek. A szaporodás szexuális, aszexuális és paraszexuális módja. A növényi életmenet (vegetatív és generatív szakaszok).
3. A génfogalom fejlődése, a virális, bakteriális és az eukarióta genomszerveződés alapfogalmai és törvényszerűségei.
Az ismeretanyag fontosabb címszavai: A gén fogalma, szerkezete. A genotípus és a fenotípus kapcsolata. Mutációk és javító mechanizmusok. A genom fogalma, szerveződése. A genomméretek, a kromoszómák és a gének számának összefüggései (ellentmondásai) az élővilág eltérő szerveződési szintjein. A genom változásának módjai, sebessége, iránya és evolúciós jelentősége. Az önző gén és a csoportselekció.
4. A pro- és eukarióta génműködés szabályozása.
Az ismeretanyag fontosabb címszavai: Az operon modell (aktivátorok, represszorok, szabályzó szekvenciák, a pozitív és negatív szabályozás működési elve). Az eukarióta génműködés többszintű szabályozása (kromatin átrendeződés, nukleoszóma szerkezet, cisz- és transz-elemek). Az mRNS érés „normál” és „alternatív” útjai.
5. A biológiai információ áramlása.
Az ismeretanyag fontosabb címszavai: Az információátvitel (genetikai kód) és az információáramlás (centrális dogma) molekuláris alapjai és szabályozása (poszttranszkripció és poszttranszláció), géncsendesítés. Molekuláris hírvivők az élőlények közötti kommunikációban, sejt-sejt közötti kommunikációs formák, növényi és állati hormonok, ideg- és gliasejtek, idegszövet szerveződési szintjei, szinapszisok, molekuláris receptorok, akció potenciál, szignalizációs rendszerek szerveződése.
6. A biológiai membránok.
Az ismeretanyag fontosabb címszavai: Kompartimentalizáció, membránmodellek, membránfunkciók, csatornák és transzportrendszerek, az endomembránok biológiai sajátosságai, a membránpotenciál és változásai, ligand- és feszültségfüggő ioncsatornák. A különböző membrántranszport folyamatok (szabályozott, transzmembrán, vezikuláris) a sejtekben és élettani szerepük.
7. Jelátviteli útvonalak.
Az ismeretanyag fontosabb címszavai: Szignalizációs rendszerek az állati és növényi sejtekben, membránhoz kötött és attól független jelátvitel, molekuláris receptorok, G-proteinek, enzimkapcsolt receptorok, ciklikus nukleotidok és szerepük a jelátvitelben, protein foszforilációs kaszkádok, a Ca²⁺ mint jelátviteli szignál.
8. Strukturális vázelemek az élővilágban - a dinamikus citoszkeleton.
Az ismeretanyag fontosabb címszavai: A külső és belső váz., vázak anyagai, a mikrobák

(baktériumok és gombák) és a növényi vázelemek szerveződése, állati struktúrfehérjék, vázfehérjék szöveti specificitása és szerveződése, strukturális víz, állandó és változó sejtvázelemek, a sejtváza változása sejtosztódáskor. A citoskeleton evolúciós eredete.

9. Biológiai ritmusok.

Az ismeretanyag fontosabb címszavai: A fény szabályozó szerepe az élővilág működésében, biológiai ritmusok felosztása, rövid ritmusok, napi ritmus, nemi ciklusok, virágzásszabályozás, éves ritmusok, ritmusszabályozó hormonok, óragének. A biológiai idő érzékelésének konzervált mechanizmusai. Ciklusok és ritmusok a növények ökofiziológiai működéseiben, napi és szezonális menetek és ezek szabályozási mechanizmusai. A szenescencia és a programozott sejthalál.

10. Anyag- és energiaforgalom az élő szervezetekben és az élővilágban.

Az ismeretanyag fontosabb címszavai: Zárt és nyílt rendszerek. Autotróf és heterotróf szervezetek. Az anyagfelvétel, a transzport és az anyagleadás jellemzői. Az aerob és az anaerob respiráció. A biogén elemek körforgása. Az élőlények szélsőséges életfeltételekhez történő alkalmazkodása. A növényi szén-, víz- és tápanyagforgalom akklimatizációs és adaptációs vonatkozásai, forráshasznosítások, funkcionális típusok és adaptív értékük.

11. A biotechnológia célja, eszköztudománya, a genetikailag módosított élőlények.

Az ismeretanyag fontosabb címszavai: A biotechnológia fejlődésének fontosabb állomásai (és az egyes területek (zöld, piros, fehér, szürke) interdiszciplinális kapcsolatrendszere. A hagyományos rekombináns DNS technológia célja és feladatai. Rendszer-biológiai megközelítés a biotechnológiában, a genomikai szemlélet. Transzgenikus élőlények (mikrobák, növények és állatok) létrehozása és használata az alapvető kutatásban és a biotechnológiában. A génmódosított élőlények (GMO) biztonsági, jogi és etikai kérdései.

12. Szerveződési szintek az életközösségekben.

Az ismeretanyag fontosabb címszavai: A szupraindividuális organizáció szintjei (egyed, populáció, közösség, együttes, társulás, biocönózis, ökoszisztéma), az egyes szintekhez kapcsolódó szünbiológiai tudományterületek, azok kérdésfeltevése, az adott szintek környezet- és természetvédelmi kérdései.

13. Életközösségek antropogén környezete és válaszreakcióik

Az ismeretanyag fontosabb címszavai: Szennyezőanyagok és források, hatások, kezelés, megelőzés, alternatív energiaforrások (technikai háttér, potenciál, kapacitás, környezeti terhelés); a víz és levegő tisztaságának védelmével kapcsolatos kiemelkedő jelentőségű nemzetközi egyezmények. A környezetvédelem aspektusainak botanikai, zoológiai, természetvédelmi és közösségszerveződési vonatkozásai. Az ökológiai közgazdaságtan és a biodiverzitás (vezérelvek, axiómák, fenntartható fejlődés).

14. Biodiverzitás és szabályozó tényezők, természetvédelmi stratégiák

Az ismeretanyag fontosabb címszavai: A biológiai diverzitás (szintjei, mérése, indikátorai, diverzitás krízis, globális eloszlások, a fajgazdagság). Természetes és emberi zavarások, fragmentáció, faj, populáció, közösségi és élőhely szintű természetvédelem, a terület alapú biodiverzitás-védelem (védett területek típusa, természetvédelmi kezelések, restauráció, rehabilitáció, rekultiváció). A természetvédelem jogi lehetőségei, nemzetközi egyezmények.

15. Az élőlények elterjedésének evolúciós, ökológiai és biogeográfiai okai

Az ismeretanyag fontosabb címszavai: Áreák, árearendszerek, diszperzió, diszperzál, fluktuáció, expanzió, regresszió, vikariancia, bennszülött (endemikus), őshonos (autochton) és maradvány (reliktum) fajok. A kontinensvándorlás, jégkorszakok és a klímaváltozás hatásai, a klíma és a vegetáció kapcsolata, a természetes- és antropogén klímaváltozás tényei. Az éghajlat szerepe a növényvilág elterjedésében (klímadiagramok, klímátípusok, vegetációs zónák). A történeti biogeográfia kutatási módszerei és főbb eredményei.

B tételek – Speciális ismeretek

Hidroökológia

- I. A hidroökológia tárgya, jellemző szemlélete, fontosabb megközelítési módjai és ezek megjelenése a feltáró és az alkalmazott kutatásokban
- II. Hidroökológiai vizsgálatok tervezése és módszertana, az eredmények publikálásának lehetőségei
- III. A vízi élőlények rendszertani és funkcionális csoportjai
- IV. A vízi élőlényegyüttesek szerveződését meghatározó tényezők vízfolyásokban
- V. A vízi élőlényegyüttesek szerveződését meghatározó tényezők állóvizekben
- VI. A vízi élőlények szerepe a vízminőség vizsgálatában és monitorozásában
- VII. A vízminőség vizsgálatának és monitorozásának terepi és laboratóriumi módszerei és technikái
- VIII. Az emberi tevékenységek hatása a vízi ökoszisztémákra

Szabályozásbiológia

- I. Neuronok és gliasejtek – szerkezet-funkció összefüggések, a sejtek közötti lehetséges kapcsolatok. A szinapszisok speciális proteinjei. Vezikula recycling.
- II. Az emlős központi idegrendszer szerkezeti felépítése, hierarchikus felépítése. Az agytörzs szabályozó funkciói.
- III. Konvencionális és nem-konvencionális ioncsatornák szerkezete és működése.
- IV. A legfontosabb idegingerület-átvivő anyagok szintézise, összefüggése más metabolikus utakkal.
- V. Transzmitter receptorok osztályozása, típusok, receptor scaffoldok jelentősége a szignál-transzdukcióban.
- VI. Neurofiziológiai technikák összefoglalása: egysejttevékenység, lokális mezőpotenciál, elektroencephalográfia, kiváltott potenciál technika
- VII. Agyi képalkotási eljárások összefoglalása és jelentőségük az idegtudományban (Komputer-tomográfia CT, egy-foton emissziós tomográfia (SPECT), pozitron emissziós tomográfia (PET), mágneses magrezonancia képalkotás (MRI, fMRI).
- VIII. Agyi ingerléses vizsgálati eljárások összefoglalása és jelentőségük az idegtudományban (transzkraniális mágneses ingerlés (TMS), egyenáramú és váltóáramú ingerlések (TDCS, TACS), mélyagyi stimuláció (DBS).
- IX. Az alapvető kognitív idegrendszeri működések összefoglalása és vizsgálati módszerei (figyelem, memóriafolyamatok, egzekutív funkciók)
- X. Az idegrendszer működési rendellenességei: pszichiátriai és fejlődési zavarok és neurodegeneratív zavarok (anxietás, depresszió, skizofrénia, autizmus, demenciák).
- XI. Az immunrendszer törzsfejlődése és a veleszületett immunitás
Az ismeretanyag fontosabb címszavai: Immunrendszer fejlődése példaorganizmusokon keresztül. Veleszületett immunitás sejtes és humorális komponensei. A veleszületett immunitás receptorai, csoportosítása, jelátviteli útvonalai. A gyulladás folyamata.
- XII. A szerzett immunitás, az immunitás genetikája.
Az ismeretanyag fontosabb címszavai: A humorális és sejtes immunválasz kapcsolatai. Az immunglobulin könnyű és nehéz lánc szerkezete, működése és genetikája. A „junctional

diversity”, és hipermutabilitás szerepe. Immunstimulátorok. Ellenanyag típusváltás, allélkizárás, MHC szerkezete és szerepe. A T sejt receptor és a B sejt receptor. Immunregulációs folyamatok főbb jellemzői. Allergia. A mesterséges immunitás kialakításának elvi alapjai.

Szárazföldi Ökológia

I. Populációk és interakcióik

Az ismeretanyag fontosabb címszavai: A populációk jellemzői és szabályozása (nagyság, fluktuáció, stabilitás, perturbáció, természetes és mesterséges zavarások hatása). Populációdinamikai folyamatok (populációs ciklusok, diszperzió, migráció). Populációkon belüli és fajpopulációk közötti kölcsönhatások (intra- és interspecifikus kompetíció, klasszikus predáció, a predáció egyéb formái: herbivoria, parazitizmus, parazitoid kölcsönhatás). A növények, mint táplálékforrások (tolerancia, rezisztencia, mag- és terméspredáció, növény-állat kapcsolatok). Kis populációk biológiai problémái.

II. Táplálkozási stratégiák

Az ismeretanyag fontosabb címszavai: Optimalizációs modellek (determinisztikus, sztochasztikus, dinamikusan), predátorok tipizálása, tápláléktípus választás, nem optimális modellek, a váltás és keresési/kutatási kép, optimális foltválasztás és keresési út modellje. Növényi anyag - energia felvételi stratégiák és allokáció, életciklus trade-off-ok. Növényi táplálkozás a funkcionális csoportokban és a növényi együttélések ökofiziológiai vonatkozásai.

III. Életmenet stratégiák

Az ismeretanyag fontosabb címszavai: Az életmenet komponensei (testméret, növekedés, fejlődés, szomatikus testrészek szerepe, reprodukció). Optimalizációs modellek (döntések, kényszerek). A reprodukció ára, az utódok száma, minősége, r-K szelektáló élőhelyek. A növényi életciklus, szukcessziós stádiumok (iniciális, optimális, klimax, degradációs) és típusok (primer, szekunder, szekuláris, biotikus, öko- és szüngenetikus, mineralogén, organogén, progresszív, regresszív). Az életmenetek stratégiák környezet- és természetvédelmi vonatkozásai.

IV. Életközösségek szerkezeti sajátosságai

Az ismeretanyag fontosabb címszavai: Egyensúlyi és nem egyensúlyi közösségek, táplálkozási hálózatok, trofikus szintek, biotopok. Diverzitások csoportosítása, közösségek diverzitásának mérése és összehasonlítása. Diverzitási indexek, eloszláson alapuló diverzitások, és skálafüggő diverzitási rendezések. Környezeti hatások és szerepük az életközösségek szerkezetének kialakításában (pl.: globális klímaváltozás). Ökofiziológiai mechanizmusok a növényi közösségszerkezet szabályozásában (forráslimitációk).

V. Életközösségek funkcionális jellemzői

Az ismeretanyag fontosabb címszavai: Közösségek időbeli dinamikája, szukcessziók, állatközösségek szukcessziója. Szukcessziósorok növényi fás- és fátlan életközösségekben, a működést jellemző funkcionális attribútumok (karakterfajok, flóraelemek, életformák, ökológiai indikátor értékek, szociális magatartástípusok). A modularitás és a klonalitás közösségi következményei, térbeli kényszerek, tömeg kölcsönhatás modellek, objektum kölcsönhatás modellek. Adaptáció, akklimatizáció, funkcionális konvergencia elméleti vonatkozásai gyakorlati példákkal.

A Növények Molekuláris Élettana

- I. A hormonális szabályozás növényi sajátosságai. A növényi hormonok típusai, homeosztázisuk szabályozása, szerepük a növényi egyedfejlődés és növekedés szabályozásában. A homeotikus gének hormonális, transzkripció és poszttranszkripció regulációja.
- II. Növényi szisztémás és lokális szenescencia és hormonális szabályozása. Autofágia és programozott sejthalál (PCD) a növényekben, szerepük a szenescenciában és a stressz válaszokban.
- III. A hormonválaszok molekuláris alapjai, receptorok, szignáltranszdukció. Antagonista és szinergista hatások a növényi hormonok között.
- IV. A növények biotikus stresszválaszai. Konstitutív és aktiválható rendszerek a növények kórokozók elleni védelmében. A gén-a-génhez modell, PTI, ETI. Szisztémás védelmi rendszerek (SAR, ISR, priming). A növényi védekezés molekuláris háttere, szignálpercepció és transzdukció, a hormonok szerepe a védekezésben.
- V. A fény, mint növényélettani szabályozó tényező és mint potenciális stresszor. A napfényben tartalmazott különböző energiatartományok hatásai.
- VI. A fényenergia hasznosítása növényekben. A fény begyűjtés, elemi töltésszétválás és -stabilizáció lépései különböző fotoszintetizáló szervezetekben. A kloroplasztiszban lezajló elektron- és protontranszport kapcsolata. A szárazföldi növények stresszállapotának jellemzése fotoszintézis mérő módszerekkel.
- VII. Növény-specifikus metabolitok bioszintézise, szerepük a növények abiotikus és biotikus hatások elleni növényi védekezésben. Non-invazív és feltáró eljárások ezen vegyületek kimutatására, a mérőmódszerek alapjai, előnyei és alkalmazásuk határai.

Molekuláris Biológia

- I. A virológiai kutatások legfontosabb mérföldkövei a kezdetektől napjainkig. A vírusok általános felépítése, nevezéktana, örökítőanyaguk jellemzése csoportosítása.
Az ismeretanyag fontosabb címszavai: Ismertesse mik voltak a legfontosabb kutatások a vírusokkal kapcsolatban, hogyan fejlődött a tudásunk a vírusok tekintetében. Ismertesse hogyan épülnek a vírusok, milyen morfológiával, szimmetriával rendelkeznek, mik a legfontosabb összetevőik. Jellemezze és csoportosítsa a vírusokat a felépítő nukleinsav szerint.
- II. A vírus replikációs mechanizmusainak ismertetése, a Baltimore-csoportosítás alapelvei és a csoportok jellemzése.
Az ismeretanyag fontosabb címszavai: Ismertesse a Baltimore- csoportosítás lényegét, vezesse le a csoportokon belüli replikációs sémákat, jellemezze a vírusok replikációs mechanizmusait az örökítőanyag tekintetében.
- III. A bioinformatika szerepe a biológiai-és orvostudományok számára
Az ismeretanyag fontosabb címszavai: Bioinformatikai adatok és adatbázisok, adatbázisok átjárhatósága és felhasználási lehetőségeik, nukleinsav-alapú vizsgálati lehetőségek – a szekvenciák „haszna”, a genomikai eszköztár és a mesterséges intelligencia fejlődése és jelentősége a bioinformatikában
- IV. Mutagenézis, Mutációk és javításuk
Az ismeretanyag fontosabb címszavai: Mutagenézis, mutációk felhasználása a modern genetikában. Forward és reverz genetika, mutagenézis és genetikai analízis. Modellrendszerek a genetikában.
- V. Fejlődési mintázatképzés, testterv, morfogenézis, epigenetika
Az ismeretanyag fontosabb címszavai: Fejlődés és evolúció. Homeózis. A genetikai toolkit. Modellrendszerek az egyedfejlődésben és törzsfjlődésben.

- VI. A nagy áteresztőképességű genomikai megközelítés elve és alkalmazásai. A különböző típusú „Omikák” célja. A cDNS és oligonukleotid (Affymetrix) microarray alapfogalmai és lehetséges alkalmazásai területei.
Az ismeretanyag fontosabb címszavai: A szerkezeti-, funkcionális- és összehasonlító genomika meghatározása és célja. A microarray mérések alapvető szempontjai? A kettősen jelölt molekulák hibridizációja és az eltérő megnyilvánulást mutató gének azonosítása. A fotolitográfiai módszer. A tökéletes és az elrontott próbák szerepe.
- VII. A 2. és 3. generációs NGS technológiák általános összehasonlítása. A PPI, Ion Torrent, SOLID, Illumina és az egy molekulát szekvenáló platformok működésének alapjai.
Az ismeretanyag fontosabb címszavai: A szisztematikus és a véletlenszerű hibák előfordulása. Többszörös jelátalakítás, a pH-változás mérése, két-bázis ligálása a szekvenáló primerhez, ciklikus-reverzibilis terminálás. Rögzített polimeráz, pórusképző fehérje és az ion áramlás mérése.
- VIII. Az immunrendszer törzsfejlődése és a veleszületett immunitás
Az ismeretanyag fontosabb címszavai: Immunrendszer fejlődése példaorganizmusokon keresztül. Veleszületett immunitás sejtes és humorális komponensei. A veleszületett immunitás receptorai, csoportosítása, jelátviteli útvonalai. A gyulladás folyamata.
- IX. A szerzett immunitás, az immunitás genetikája.
Az ismeretanyag fontosabb címszavai: A humorális és sejtes immunválasz kapcsolatai. Az immunglobulin könnyű és nehéz lánc szerkezete, működése és genetikája. A „junctional diversity”, és hipermutabilitás szerepe. Immunstimulátorok. Ellenanyag típusváltás, allélkizárás, MHC szerkezete és szerepe. A T sejt receptor és a B sejt receptor. Immunregulációs folyamatok főbb jellemzői. Allergia. Vakcinák.
- X. Immunbiológiai technikák
Az ismeretanyag fontosabb címszavai: Antigének, Antitestek felépítése és termelése, Antigen-antitest kölcsönhatások használata a modern tudományban, Western blot, ELISA, Immunhisztokémia, Immunfluorescens jelölések, Flow-citometria.