
DEBRECENI EGYETEM
ÁLTALÁNOS ORVOSTUDOMÁNYI KAR
MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA MESTERKÉPZÉSI SZAK

TÁJÉKOZTATÓ 2026/2027-ES TANÉV

DEBRECEN, 2026.



TARTALOMJEGYZÉK

1. FEJEZET A DEBRECENI EGYETEM TÖRTÉNETI HÁTTERE	3
2. FEJEZET AZ ÁLTALÁNOS ORVOSTUDOMÁNYI KAR TÖRTÉNETE, JOGELŐDŐK	4
3. FEJEZET A MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA MESTERKÉPZÉSI SZAK ISMERTETÉSE	6
4. FEJEZET HIVATALOK ÉS INTÉZMÉNYEK	9
5. FEJEZET ELMÉLETI ÉS DIAGNOSZTIKAI INTÉZETEK, TANSZÉKEK	13
6. FEJEZET KLINIKAI INTÉZETEK ÉS TANSZÉKEK	32
7. FEJEZET EGYÉB SZERVEZETI EGYSÉGEK	69
8. FEJEZET A KREDITRENDSZER	74
9. FEJEZET MINTATANTERV	76
10. FEJEZET I. ÉVFOLYAM KÖTELEZŐ TÁRGYAK TEMATIKÁJA	87
11. FEJEZET KÖTELEZŐEN VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK TEMATIKÁJA	124
12. FEJEZET IRÁNYÍTOTT SZABADON VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK TEMATIKÁJA	176
13. FEJEZET SZABADON VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK TEMATIKÁJA	217
14. FEJEZET PÁLYATÉTELEK, DIPLOMAMUNKA CÍMEK	232
15. FEJEZET KÖTELEZŐ ÉS AJÁNLOTT IRODALOM	244
16. FEJEZET 2026/2027-ES TANÉV BEOSZTÁSA	252

1. FEJEZET

A DEBRECENI EGYETEM TÖRTÉNETI HÁTTERE

Debrecen felsőoktatásának gyökerei a 16. századig nyúlnak vissza: 1538-ban alapították a Debreceni Református Kollégiumot. A Kollégium évszázadokon át a magyar oktatás, kultúra fejlesztésében, fenntartásában országosan kiemelkedő szerepet játszott. Falai között meglehetősen széleskörű felsőoktatás alakult ki, aminek meghatározó szerepe volt - Debrecen városának áldozatkészsége mellett - abban, hogy 1912-ben a pozsonyival egy időben Debrecenben került sor Magyar Királyi Tudományegyetem alapítására. A Kollégium három akadémiai tagozatát (ma úgy mondanánk, főiskolai karát) adta az új egyetemnek, amely az alapító okirat szerint, a klasszikus egyetemi mintára, a városi közkórházra alapozva, negyedik, orvostudományi karral bővül. Az intézmény 1921-ben vette fel gróf Tisza István, az 1918. október 31-én mártírhálált halt államférfi, volt miniszterelnök, a Református Kollégium egykori diákjának nevét, így az egyetem elnevezése Debreceni Magyar Királyi Tisza István Tudományegyetemre változott.

A húszas években kezdték építeni és 1932-ben avatták fel az egyetem központi épületét, amely akkor a Parlament és a Budavári Palota építése után az ország harmadik legnagyobb beruházása volt. Az építkezés négy évig tartott, de a terveknek így is csupán egyharmadát sikerült megvalósítani.

A II. világháborút követően, 1949-ben politikai okokból megkezdődött az időközben ötkarúvá fejlődött egyetem szétdarabolása. A jogi kar működését még ugyanebben az évben ideiglenesen felfüggesztették, 1950-ben a teológiai kart leválasztották az egyetemről, és egyházi fenntartással a Kollégiumba került, az orvoscépzést önállósítva pedig 1951-ben létrehozták a Debreceni Orvostudományi Egyetemet. Az egyetem 1945-ig viselte Tisza István nevét, ezután Debreceni Tudományegyetem, majd 1952-től Kossuth Lajos Tudományegyetemként működött tovább.

Az 1980-as években egyeztetések kezdődtek a szétaggolt debreceni felsőoktatás újraegyesítéséről. Az események azonban csak 1996-tól gyorsultak föl, amikor egy törvénymódosítás kimondta, hogy 1998. december 31-ét követően egyetem csak abban az esetben működhet, ha több tudományterületen folytat megfelelő színvonalú képzést.

Végül 2000. január 1-jével létrejött az addigi Debreceni Agrártudományi Egyetem, a Debreceni Orvostudományi Egyetem, a Kossuth Lajos Tudományegyetem és a Hajdúböszörményi Wargha István Pedagógiai Főiskola integrációjával hazánk egyik meghatározó felsőoktatási intézménye, a Debreceni Egyetem, amely öt egyetemi és három főiskolai karral kezdte meg működését az Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma, az Orvos- és Egészségtudományi Centrum valamint a Tudományegyetemi Karok keretein belül.

A Magyarország 2014. évi központi költségvetését megalapozó egyes törvények módosításáról szóló 2013. évi CCIII. törvény 26. §-a érintette az egyetem szervezeti felépítését, így 2014. január 1-től megszűntek a centrumok. Az intézményi egységek Agrártudományi Központ és Klinikai Központ néven szerepelnek.

A Debreceni Egyetem mára az ország legrégebb, folyamatosan működő felsőoktatási intézménye Magyarország vezető kutatóegyetemei közé tartozik, amely több mint 28 000-es hallgatói létszámával 14 karával, 24 doktori iskolájával a legszélesebb hazai képzési kínálatot nyújtja. Az egyetem 91 alapképzési-, 105 mesterképzési- 16 felsőoktatási szakképzési-, 14 osztatlan szakon és 49 szakirányú továbbképzési szakon nyújt széles választékot a felvételizők számára. A Debreceni Egyetem széleskörű nemzetközi kapcsolatrendszerrel rendelkezik, mely kiterjed mind az öt kontinensre. Az egyetemünkön tanuló külföldi állampolgárságú személyek száma is folyamatosan nő. 92 szakon

hirdetnek idegen nyelvű képzést. A Debreceni Egyetemen a doktori képzés eredményességét jelzi, hogy évente egyre többen szereznek fokozatot.

Hallgatói és oktatói bekapcsolódnak a nemzetközi tudományos vérkeringésbe is. A világszerte több mint száz egyetemmel létesített együttműködési szerződések, az Erasmus és más programok révén a diákok számtalan külföldi ösztöndíj között válogathatnak és az intézmény is egyre több külföldi hallgatót fogad.

A Debreceni Egyetem eredményei elismeréseként 2007-ben elsőként kapta meg a Felsőoktatási Minőségi Díj Arany fokozatú elismerő oklevelet, 2010-ben a Kutató-elitegyetem, majd 2013-ban a kiemelt felsőoktatási intézmény címet.

2. FEJETZET

AZ ÁLTALÁNOS ORVOSTUDOMÁNYI KAR TÖRTÉNETE, JOGELŐDŐK

A Debreceni Tudományegyetem elődjének a több mint 400 éves Református Kollégium tekinthető, ahol az 1750-es években Hatvani István a kollégium professzorának munkája fordulópontot jelentett a magyarországi természettudományok oktatásában: matematika és filozófia mellett többek között kísérleti fizikát, kémiát, állattant, orvosi biológiát tanított.

A XIX. század második felében merült fel az egyetem építésének gondolata és Debrecen város törvényhatósági bizottsága 1906-ban megbízta Kenézy Gyula, bábaképezdei igazgató főorvost a tudományegyetem létrehozására szervezett előkészítő bizottság irányításával, aki mindent elkövetett, hogy a teológiai, bölcsész és jogtudományi fakultás mellett az orvosi kar is létrejöjjön. 1912-ben Ferenc József törvénycikkelyben rendelkezett a debreceni egyetem felállításáról, valamint egy oktatási célnak megfelelő közkórház felállításáról. Az egyetem szabályzata szerint az egyetemnek öt kara lett, köztük az orvostudományi kar.

Kenézy - mint az építkezés kormánybiztosa - közbenjárására 1914 márciusában az orvosi kar építkezése indult meg elsőnek a Korb Flóris által tervezett Debreceni Egyetemen.

1918. október 19-én az egyetem orvostanári gyűlést tartott, melyen Kenézy Gyula korelnök indítványt tett a debreceni magyar királyi tudományegyetem orvoskarának megalakítására. A gyűlés az indítványt elfogadva egyhangú határozattal kimondta az Orvosi Kar megalakítását. Dékánjául megválasztották Kenézy Gyulát, a prodékán Orsós Ferenc, a kari jegyző Vészi Gyula lett. Ekkor az orvosi kar épületei közül csak az ún. felvételi épület volt kész. A klinikák átadása 1923-ban kezdődött el és 1927-ig tartott. Az új komplexum - felépülése után - Európa egyik legszebb klinikája lett.

Az Orvosi Kar sokévi előkészítő munka és Kenézy Gyula fáradhatatlan munkássága és energiája eredményeként 1921. november 4-én nyílt meg.

1951-ben a Minisztertanács kiadott rendelete értelmében az orvostudományi kar, kiemelkedve a tudományegyetemek szerkezetéből, önálló egyetemmé alakult és az Egészségügyi Minisztérium felügyelete alá került.

1977-ben az Debreceni Orvostudományi Egyetemen a Fogorvosi Szak is létrejött. 1988-ban Nyíregyházán az Egészségügyi Főiskola kezdte meg működését, mely hamarosan a DOTE karává fejlődött.

1987-ben angol nyelvű orvoscépzés indult be az egyetemen 49 fővel, ami a 2013/2014-es tanévre 1492 főre növekedett.

Az egyetemi autonómia létrejöttével párhuzamosan megvalósult az egyetemi doktori habilitáció és az egyetemi doktori (Ph.D) cím megszerzésének lehetősége (1995).

1996 nyarán országos kormányprogramként felerősödött a széttagolt magyar felsőoktatás integrációjának előkészítése. 2000. január 1-ével létrejött Hajdú-Bihar megye egyetemei és főiskolái integrálódásával a több mint húszeszes hallgatói létszámú Debreceni Egyetem. Ezen belül a korábbi orvostudományi egyetem bázisán Orvos- és Egészségtudományi Centrum alakult.

A Debreceni Egyetem Orvos- és Egészségtudományi Centruma (OEC) szervezeti keretébe tartozott az Általános Orvostudományi Kar, a Fogorvostudományi Kar, a Gyógyszerésztudományi Kar, a Népegészségügyi Kar valamint az Egészségügyi Kar.

A Magyarország 2014. évi központi költségvetését megalapozó egyes törvények módosításáról szóló 2013. évi CCIII. törvény 26. §-a érintette az egyetem szervezeti felépítését, így 2014. január 1-től megszűntek a centrumok, az intézmény más szerveződésben - tanszékek, intézetek, karok - működik tovább. A betegellátó intézményi egységek Klinikai Központ néven szerepelnek.

A 2008/2009-es tanévtől az Általános Orvostudományi Kar az osztatlan általános orvos szak mellett osztott képzést is hirdetett meg, ugyanis ebben az évben került át az Egészségügyi Karról az orvosi laboratóriumi és lépalkotó diagnosztikai analitikus alapszak (OLKDA) három szakiránnyal. A 2009/2010. tanévtől a Kar két új mesterképzéssel, a molekuláris biológia és táplálkozástudományi MSc-vel szélesítette képzési palettáját. Ez utóbbi 2021-ig tartozott az ÁOK-hoz. 2011-ben kapott szakindítási engedélyt az ÁOK következő mesterképzési szaka, a klinikai laboratóriumi kutató MSc, amely 2012-ben elindult nappali és levelező képzésben. A Kar képzéseihez csatlakozott még a korábban a Népegészségügyi Karhoz tartozó egészségpichológia mesterszak 2021-ben, majd a 2025-ben akkreditált radiográfia mesterszak négy specializációval 2026-ban. Az ÁOK-on a szakirányú továbbképzési szakok száma is nőtt, az egészségügyi menedzsment specialista képzés mellett angol-magyar orvos- és egészségtudományi szakfordító szakot hirdetett meg.

Jelenleg a karon több mint 3700 hallgató folytatja a tanulmányait, akiknek oktatásában 370 oktató vesz részt, akiknek közel 80 %-a tudományos minősítéssel rendelkezik. A magas szintű képzés biztosítéka még a korszerű infrastruktúra, a jól felszerelt oktatási helyiségek, tantermek, laboratóriumok és a néhány éve átadott Interaktív Orvosi Gyakorlati Központ, ahol fantombabákon tanulhatják meg a hallgatók az alapvető klinikai beavatkozásokat.

A kar további speciális feladata a szakorvosok képzésével a régió és az ország szakemberekkel történő ellátása, valamint azok magas szintű továbbképzése. Az ÁOK szakképzési rendszerében résztvevők összlétszáma jelenleg meghaladja az 1000 főt, akik majd szakképzésük végén a szakvizsga letétele után szerzik meg alap- vagy ráépített szakképesítésüket. A kar évente több száz továbbképzési tanfolyamot szervez a régió egészségügyi szakemberei számára. A Szak- és Továbbképzési Központba a régióból közel 7800 orvos regisztráltatta magát kötelező, folyamatos továbbképzésre.

A kar oktatói és kutatói tudományos tevékenységükkel, nemzetközi kongresszusokon történő részvételükkel, azok hazai szervezésével jelentős nemzetközi publikációs tevékenységükkel nagymértékben hozzájárulnak hazánk orvostudományi és egészségtudományi kutatási eredményeihez, tudományos elismertsége növeléséhez.

3. FEJEZET

A MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA MESTERKÉPZÉSI SZAK ISMERTETÉSE

A tudomány, amely megérti és formálja az életet

A molekuláris biológia napjaink egyik legdinamikusabban fejlődő tudományterülete, amely a modern orvoslás, a biotechnológia, a gyógyszerfejlesztés és a precíziós diagnosztika alapját adja. A Debreceni Egyetem molekuláris biológia MSc képzése azok számára készült, akik szeretnék megérteni az élet működését a sejtek és molekulák szintjén, és aktív szerepet vállalnának abban a tudományos fejlődésben, amely a jövő egészségügyét és biotechnológiáját formálja.

A szak három évtizedes fejlődése Debrecenben

A Debreceni Egyetem molekuláris biológiai képzésének története 1993-ban indult, amikor egy felsőoktatási pályázat támogatásával három egyetem – a Debreceni Agrártudományi Egyetem, a Debreceni Orvostudományi Egyetem és a Kossuth Lajos Tudományegyetem – összefogott, hogy elindítsa Magyarország egyik első modern, molekuláris szemléletű biológiai oktatási programját. A képzés ekkor még specializációként működött, és a KLTE Természettudományi Kara adta ki a molekuláris biológiai irányultságot igazoló diplomát.

A gyorsan fejlődő terület koordinálására 1995-ben létrejött a Debreceni Universitas Egyesülés Molekuláris Biológiai Szervezete, amely az egyetemek 2000-es integrációját követően a Debreceni Egyetem Biológiai Szervezeteként folytatta munkáját. Bár az önálló molekuláris biológia szak akkreditációját már 1996-ban benyújtották, az engedélyezési folyamat elhúzódott, így a szak végül 2001-ben indulhatott el önálló képzésként.

A felsőoktatás bolognai rendszerű átalakítása új fejezetet nyitott: a képzés szerkezete megújult, és 2009-től a molekuláris biológia MSc szak irányítását az Általános Orvostudományi Kar vette át. 2013-tól indult el az angol nyelvű képzés is, amely tovább növelte a szak nemzetközi jellegét, és lehetővé tette, hogy a magyar hallgatók egyes tárgyakat angolul is teljesítsenek.

A több mint harminc év alatt a program folyamatosan fejlődött, és mára olyan képzéssé vált, amely egyszerre épít a hagyományokra és a modern molekuláris biológia legújabb eredményeire. A szak története jól mutatja azt a következetes szakmai építkezést, amely Debrecen a hazai molekuláris biológiai oktatás egyik meghatározó központjává tette.

Kinek ajánljuk a képzést?

A molekuláris biológia MSc ideális választás mindazok számára, akik biológiai vagy biotechnológiai alapképzés után szeretnék tovább mélyíteni tudásukat, vagy más természettudományos területről érkezve szeretnének belépni a molekuláris biológia világába. A program kiváló választás azoknak, akik kutatói pályára készülnek, vagy a gyógyszeripar, a biotechnológia, a genomika, a bioinformatika, a klinikai diagnosztika, esetleg a precíziós medicina területén képzelik el a jövőjüket.

A képzés felépítése biztosítja, hogy minden hallgató stabil alapokkal induljon, és már az első évben magabiztosan tudjon haladni a molekuláris biológia összetett területein.

Felvételi követelmények és előképzettség

A képzésre teljes kreditismeréssel jelentkezhetnek a biológia és a biotechnológia BSc diplomával rendelkezők.

Más alapszakokról érkezők számára is nyitott a program, azonban bizonyos alapozó ismeretek megléte szükséges ahhoz, hogy a hallgatók sikeresen kapcsolódhassanak be a mesterképzés szakmai tartalmába. A jelentkezőknek korábbi tanulmányaik során megfelelő mennyiségű kreditet kell teljesíteniük biológiából (60 kredit), kémiából (20 kredit), matematikából vagy statisztikából (6 kredit), informatikából/bioinformatikából (6 kredit), valamint fizikából vagy biofizikából (4 kredit). Ha valakinek egyes területeken hiányoznak kreditjei, a felvételi eljárás során előírjuk számára ezek pótlását. A hiányzó krediteket az MSc tantárgyi követelményei mellett kell teljesíteni, jellemzően az első tanév során, indokolt esetben pedig a pótlás határideje meghosszabbítható. Amennyiben a hiányzó kreditek összege eléri vagy meghaladja a 27-et, a hallgató nem vehető fel a képzésre.

Ez a rendszer egyszerre biztosít rugalmasságot és szakmai megalapozottságot, lehetővé téve, hogy

különböző háttérrel érkező hallgatók is csatlakozhassanak, miközben mindenki megfelelő tudásbázissal kezdi meg tanulmányait.

A szak felépítése

A képzés első évében a hallgatók olyan alapozó tárgyakat sajátítanak el, amelyek segítenek megérteni az élet molekuláris működését. A hangsúly nem a lexikális tudás felhalmozásán, hanem az összefüggések felismerésén, a modern módszerek megértésén és a molekuláris gondolkodásmód kialakításán van.

A második évben a hallgatók három specializációs modul közül választhatnak, így saját érdeklődésük szerint építhetik fel szakmai profiljukat. A modulok mindegyike egy-egy nagy molekuláris biológiai terület mély megértését és gyakorlati elsajátítását célozza.

Specializációs modulok

Biokémia–genomika specializációs modul

„A molekuláris rendszerek mély megértése – a fehérjétől a genomig”

Ez a modul a molekuláris biológia klasszikus és modern területeinek metszéspontján helyezkedik el. A hallgatók megismerik az életfolyamatok kémiai alapjait, a fehérjék és nukleinsavak működését, valamint a genomok szerveződését és szabályozását. A képzés célja, hogy a hallgatók képesek legyenek molekuláris szinten értelmezni és modellezni a biológiai rendszereket, és magabiztosan alkalmazzák a modern kísérletes és bioinformatikai módszereket.

A modul specifikusan foglalkozik az enzimológia, jelátvitel, funkcionális genomika, proteomika és genomi bioinformatika területeivel. A hallgatók gyakorlati kurzusokon sajátítják el a fehérjék vizsgálatának módszereit, a nagy áteresztőképességű genomikai technológiák alkalmazását, valamint a biológiai adatok elemzését és vizualizációját.

A Debreceni Egyetem komparatív előnye ezen a területen a kivételesen erős proteomikai és poszttranszlációs módosításokra specializálódott kutatási háttér, valamint a metagenomikai és bioinformatikai infrastruktúra, amely országos szinten is kiemelkedő. Ez a modul ideális választás mindazoknak, akik kutatói pályára, gyógyszeripari vagy biotechnológiai karrierre készülnek.

Immunológia, sejt- és mikrobiológia specializációs modul

„A sejtek, kórokozók és immunrendszer összjátékának megértése – a biológiai rendszerek dinamikájától a klinikai alkalmazásokig”

Ez a modul a sejtek működésének, az immunrendszer szabályozásának és a mikroorganizmusok biológiájának integrált megközelítését kínálja. A hallgatók megismerik a sejtek szerkezetét, jelátviteli folyamatait, a veleszületett és adaptív immunválasz mechanizmusait, valamint a baktériumok és vírusok molekuláris sajátosságait.

A modul specifikus tartalma kiterjed az onkoimmunológiára, a humánpatogén baktériumok és vírusok biológiájára, az antimikrobás kemoterápiára, a citogenetikára, valamint a modern fluoreszcenciás és sejtanalitikai módszerekre. A hallgatók gyakorlati kurzusokon sajátítják el a mikrobiológiai és immunológiai technikákat, beleértve a diagnosztikai eljárásokat és a modern képalkotó módszereket. A Debreceni Egyetem komparatív előnye ezen a területen a szoros klinikai integráció: a modul tárgyainak jelentős része orvosi intézetekben zajlik, így a hallgatók közvetlenül találkozhatnak klinikai mintákkal, diagnosztikai eljárásokkal és transzlációs kutatási projektekkel. Ez a modul ideális választás azoknak, akik a fertőző betegségek, immunterápiák, mikrobiológiai diagnosztika vagy sejtbiológiai kutatások iránt érdeklődnek.

Orvosbiológia–farmakológia specializációs modul

„A molekuláris biológia klinikai alkalmazása – a betegségek mechanizmusaitól a terápiás lehetőségekig”

Ez a modul a molekuláris biológia és az orvostudomány határterületére fókuszál. A hallgatók megismerik, hogyan vezetnek a molekuláris eltérések betegségek kialakulásához, hogyan lehet ezeket kimutatni modern diagnosztikai módszerekkel, és hogyan alkalmazhatók a molekuláris technikák a terápiás döntéshozatalban.

A modul specifikus tartalma kiterjed a molekuláris medicinára, a patobiokémiára, a jelátviteli és homeosztatikus folyamatokra, a molekuláris neurobiológiára, a tumorbiológiára, valamint a

rekombináns technológiákra és biotechnológiai alkalmazásokra.

A Debreceni Egyetem komparatív előnye ezen a területen a kivételes klinikai háttér, amely lehetővé teszi, hogy a hallgatók közvetlenül kapcsolódjanak a betegellátáshoz és a klinikai kutatásokhoz. Ez a modul különösen ajánlott azoknak, akik a klinikai kutatás, a gyógyszerfejlesztés, a molekuláris diagnosztika vagy a precíziós medicina területén szeretnének elhelyezkedni.

Kutatás és gyakorlati képzés

A Debreceni Egyetem kutatócsoportjai széles és változatos témaválasztékot kínálnak, így minden hallgató megtalálhatja a hozzá legközelebb álló területet. A képzés részeként a hallgatók önálló kutatási projekteken vesznek részt, nem csupán demonstrációs jellegű laborfeladatokban. A modern laboratóriumi infrastruktúra és a kutatói közösség aktív jelenléte biztosítja, hogy a hallgatók valódi szakmai tapasztalatot szerezzenek.

Hallgatói lehetőségek és közösségek

A hallgatók már az első évben bekapcsolódhatnak TDK munkába, ami erősíti a kutatói készségeket, publikációs lehetőséget biztosít, és kiváló alapot ad a későbbi tudományos karrierhez. A szak közössége aktív, támogató és kutatásorientált, így a hallgatók gyorsan megtalálják a helyüket a laborokban és a kutatócsoportokban.

Karrierlehetőségek

A molekuláris biológia MSc végzettjei rendkívül keresettek a kutatóintézetekben, egyetemeken, klinikai genetikai és klinikai kémiai laboratóriumokban, a gyógyszeriparban, a biotechnológiai cégeknél, valamint a genomikai és bioinformatikai szolgáltató központokban. A megszerzett tudás az élelmiszeripar, a környezetvédelem és a toxikológia területén is jól hasznosítható. A képzés kiváló ugródeszka a PhD tanulmányokhoz.

További kiegészítő és folyamatosan frissülő információ érhető el a molekuláris biológia MSc szak honlapján: <https://aok.unideb.hu/molekularis-biologia-msc-szakfelelosenek-koszontoje>.

**4. FEJEZET
HIVATALOK ÉS INTÉZMÉNYEK**

REKTOR	Dr. Bács Zoltán egyetemi tanár
	4032 Debrecen, Egyetem tér 1
	Tel.: +36-52-412-060
	Tel./Fax: +36-52-416-490
	E-mail: rector@unideb.hu
ÁLTALÁNOS ORVOSTUDOMÁNYI KAR	
DÉKÁN	Dr. Németh Norbert egyetemi tanár
	4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 94.
	Tel.: +36-52-258-086
	E-mail: dekan@med.unideb.hu
DÉKÁNHELYETTESEK	
SZAK- ÉS TOVÁBBKÉPZÉSI DÉKÁNHELYETTES	Dr. Szegedi Andrea egyetemi tanár
	4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 94.
	Tel.: +36-52-258-086
	E-mail: dekan@med.unideb.hu
TUDOMÁNYOS DÉKÁNHELYETTES	Dr. Panyi György egyetemi tanár
	4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 94.
	Tel.: +36-52-258-086
	E-mail: dekan@med.unideb.hu
OKTATÁSI DÉKÁNHELYETTES:	Dr. Bereczky Zsuzsanna egyetemi docens
	4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 94.
	Tel.: +36-52-258-086
	E-mail: dekan@med.unideb.hu
NEMZETKÖZI ÜGYEKÉRT FELELŐS DÉKÁNHELYETTES	Dr. Fülöp Péter egyetemi docens
	4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 94.
	Tel.: +36-52-258-086

	E-mail: dekan@med.unideb.hu
ÁOK DÉKÁNI HIVATAL :	
HIVATALVEZETŐ:	Juhász Katalin
	4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 94.
	Tel.: +36-52-258-085
	E-mail: kjuhasz@med.unideb.hu
TANULMÁNYI OSZTÁLY VEZETŐJE:	Dr. Pap Pál
	4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 94.
	Tel.: +36-52-258-008
	Fax: +36-52-255-001
	E-mail: pap.pal@med.unideb.hu
NEMZETKÖZI OKTATÁST KOORDINÁLÓ KÖZPONT	
IGAZGATÓ:	Dr. Jenei Attila egyetemi tanár
	4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 94.
	Tel: +36-52-258-058
	Fax: +36-52-414-013
	E-mail: info@edu.unideb.hu
EGÉSZSÉGTUDOMÁNYI KAR	
DÉKÁN	Dr. Móré Marianna tudományos tanácsadó
	4400 Nyíregyháza, Sóstói u. 2-4.
	Tel.: +36-42-598-235
	Fax: +36-42-408-656
	E-mail: dekan@foh.unideb.hu
ÁLTALÁNOS ÉS TUDOMÁNYOS DÉKÁNHelyettes	Rusinné Dr. Fedor Anita egyetemi tanár
	4400 Nyíregyháza, Sóstói u. 2-4.
	Tel.: +36-42-598-235
	Fax: +36-42-408-656
	E-mail: fedor.anita@foh.unideb.hu
OKTATÁSI DÉKÁNHelyettes	Jávorné Dr. Erdei Renáta egyetemi docens

	4400 Nyíregyháza, Sóstói u. 2-4.
	Tel.: +36-42-404-411
	Fax: +36-42-408-656
	E-mail: erdei.renata@etk.unideb.hu
KLINIKAI DÉKÁNHELYETTES	Dr. Harangi Mariann egyetemi tanár
	4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98.
	Tel.: +36-52-255-600/55468
	E-mail: harangi.mariann@med.unideb.hu
FOGORVOSTUDOMÁNYI KAR	
DÉKÁN	Dr. Bágyi Kinga Ágnes egyetemi docens
	4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98.
	Tel./Fax: +36-52-255-208
	E-mail: bagyi.kinga@dental.unideb.hu
OKTATÁSI DÉKÁNHELYETTES	Dr. Szentandrassy Norbert egyetemi docens
	4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98.
	Tel./Fax: +36-52-255-208
	E-mail: szentandrassy.norbert@med.unideb.hu
ÁLTALÁNOS DÉKÁNHELYETTES	Dr. Kovalecz Gabriella egyetemi docens
	4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98.
	Tel./Fax: +36-52-255-208
	E-mail: kovalecz.gabriella@dental.unideb.hu
GYÓGYSZERÉSZTUDOMÁNYI KAR	
DÉKÁN	Dr. Bácskay Ildikó egyetemi tanár
	4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98.
	Tel./Fax: +36-52-411-717/54034
	E-mail: bacskay.ildiko@pharm.unideb.hu
OKTATÁSI DÉKÁNHELYETTES	Dr. Lekli István egyetemi docens
	4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98.
	Tel./Fax: +36-52-411-717/55179
	E-mail: lekli.istvan@pharm.unideb.hu

ÁLTALÁNOS ÉS TUDOMÁNYOS DÉKÁNHELYETTES	Dr. Halmos Gábor egyetemi tanár
	4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98.
	Tel./Fax: +36-52-411-600/55292
	E-mail: halmos.gabor@pharm.unideb.hu
KÖZKAPCSOLATI DÉKÁNHELYETTES	Dr. Borbás Anikó egyetemi tanár
	4032 Debrecen, Egyetem tér 1.
	Tel.: +36-52-512-900/22475
	E-mail: borbas.aniko@pharm.unideb.hu

5. FEJEZET

ELMÉLETI ÉS DIAGNOSZTIKAI INTÉZETEK, TANSZÉKEK

ANATÓMIAI, SZÖVET- ÉS FEJLŐDÉSTANI INTÉZET

4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. • Tel: 52-255-567

Web: <http://www.anat.dote.hu>

Intézetvezető egyetemi docens	Dr. Szücs Péter
Professor Emeritus	Dr. Antal Miklós
	Dr. Matesz Klára
	Dr. Módos László
Egyetemi docens	Dr. Birinyi András
	Dr. Szentesiné Dr. Holló Krisztina
	Dr. Wolf Ervin
	Dr. Zákány Róza
Adjunktus	Dr. Bácskai Tímea
	Dr. Dócs Klaudia
	Dr. Gaál Botond
	Dr. Hajdú Tibor
	Dr. Hegyi Zoltán
	Dr. Juhász Tamás
	Dr. Matta Csaba
	Dr. Mészár Zoltán
	Dr. Takács Roland Ádám
	Dr. Varga Angelika
	Dr. Wéber Ildikó
Tanársegéd	Dr. Ducza László
	Dr. Katóné Papp Ildikó
	Dr. Vágó Judit
Tudományos tanácsadó	Dr. Kisvárdy Zoltán
Tudományos segédmunkatárs	Dr. Kocsis Zsolt
	Dr. Kovács Patrik
Egyetemi gyakornok	Hegedűs Krisztina
	Kis Gréta
Biológus	Kenyeres Annamária
Ph.D. hallgató	Juhász Krisztián Zoltán
	Gömöri Lília
Kurzus direktor (ÁOK makroszkópos anatómia)	Dr. Juhász Tamás

Kurzus direktor (ÁOK/FOK neurobiológia)	Dr. Mészár Zoltán
Kurzus direktor (ÁOK/FOK szövet- és fejlődéstan)	Dr. Szentesiné Dr. Holló Krisztina
Kurzus direktor (FOK makroszkópos anatómia)	Dr. Hajdú Tibor
Kurzus direktor (ETK gyógytornász)	Dr. Hegyi Zoltán
Meghívott előadó	Dr. Papp Tamás
tanulmányi felelős (GYTK)	Dr. Bácskai Tímea
Tanulmányi felelős (I.-II. év ÁOK/FOK)	Dr. Wéber Ildikó

BIOFIZIKAI ÉS SEJTBIOLOGIAI INTÉZET

4032 Debrecen, Egyetem tér 1. • Tel: +36-52-258-603

E-mail: biophysedu@med.unideb.hu, Web: <http://biophys.unideb.hu>

Intézetvezető egyetemi tanár	Dr. Panyi György
Egyetemi tanár	Dr. Jenei Attila Péter
	Dr. Mátyus László
	Dr. Nagy Péter Viktor
	Dr. Varga Zoltán Sándor
	Dr. Vereb György
Decanus Emeritus, Professor Emeritus	Dr. Mátyus László
Professor Emeritus	Dr. Szabó Gábor
	Dr. Szöllősi János
Egyetemi docens	Dr. Bacsó Zsolt József
	Dr. Goda Katalin Klára
	Dr. Hajdu Péter Béla
	Dr. Pethő Zoltán Dénes
Adjunktus	Dr. Fazekas Zsolt
	Dr. Kovács Tamás
	Dr. Papp Ferenc
	Dr. Szántó G. Tibor
	Dr. Szöőr Árpád
	Dr. Zákány Florina
Tanársegéd	Dr. Nizsalóczki Enikő
Tudományos főmunkatárs	Dr. Dóczy-Bodnár Andrea
	Dr. Vámosi György

Tudományos munkatárs	Dr. Arnódi-Mészáros Beáta
	Dr. Borrego Terrazas Jesus Angel
	Dr. Chowdhury Arpan
	Dr. Hajdu Tímea
	Dr. Hegedüs Éva
	Dr. Imre László
	Dr. Kashmala Shakeel
	Dr. Korpos-Pintye-Gyuri Éva
	Dr. Nánási Péter Pál
	Dr. Patel Vikas
	Dr. Rebenku István
	Bihariné Batta Ágnes
	Fehér-Bilakovics Noémi
Tudományos segédmunkatárs	Dr. Csomós István
	Gergely Bence
	Kormos József
	Dr. Naseem Umair Muhammad
	Serrano Cano Tayde Gabriela
Ph.D. hallgató	Al Olaimi Amna Sami Mohammad
	Aoudjera Labib
	Baddour Saraa
	Ghaffar Nimrah
	Gyuris Katinka
	Dr. Hegyi Zoltán
	Husain Shahrukh
	Kisgyörgy Máté
	Kothalawala Rosemary Chandrakanthi
	Kovács Kristóf Ákos
	Kurtán Kitty
	Óvári Krisztián
	Russo Teklu Teshome
	Saleem Gull-e-lalah
	Varga-Tóth Katica
	Vereb Márk András
Külső oktató	Dr. Bene László
	Dr. Buglyó Sándor
	Hagymási-Szabó Zsófia

	Dr. Pap Pál
	Sen Pily
Oktatási menedzser	Dr. Nizsalóczki Enikő
Damjanovich Sándor Szolgáltató	Dr. Rebenku István
Laboratórium menedzser	

Biofizikai Tanszék

4032 Debrecen, Egyetem tér 1. • Tel: +36-52-258-603

E-mail: biophysedu@med.unideb.hu, Web: <http://biophys.unideb.hu>

Tanszékvezető egyetemi tanár	Dr. Nagy Péter Viktor
Oktatási menedzser	Dr. Nizsalóczki Enikő
Tanulmányi felelős	Dr. Kovács Tamás

Biomatematikai Tanszék

4032 Debrecen, Egyetem tér 1 • Tel: +36-52-258-603

E-mail: biophysedu@med.unideb.hu, Web: <http://biophys.unideb.hu>

Tanszékvezető egyetemi tanár	Dr. Varga Zoltán Sándor
Oktatási menedzser	Dr. Nizsalóczki Enikő
Tanulmányi felelős	Dr. Szántó G. Tibor

Sejtbiológiai Tanszék

4032 Debrecen, Egyetem tér 1. • Tel: +36-52-258-603

E-mail: cellbioedu@med.unideb.hu, Web: <http://biophys.unideb.hu>

Tanszékvezető egyetemi tanár	Dr. Vereb György
Oktatási menedzser	Dr. Nizsalóczki Enikő
Tanulmányi felelős	Dr. Szőör Árpád

BIOKÉMIAI ÉS MOLEKULÁRIS BIOLÓGIAI INTÉZET

4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. • Tel: 52-416-432

Web: <http://bmbi.med.unideb.hu>

Intézetvezető egyetemi tanár	Dr. Csősz Éva
Egyetemi tanár	Dr. Nagy László
	Dr. Tőzsér József
Professor Emeritus	Dr. Fésüs László
Egyetemi docens	Dr. Balajthy Zoltán
	Dr. Barta Endre

	Dr. Király Róbert
	Dr. Mótyán János András
	Dr. Sarang Zsolt
	Dr. Scholtz Beáta
	Dr. Szabó András
	Dr. Szatmári István
	Dr. Tőzsérné Dr. Benkő Szilvia
Főiskolai docens	Dr. Mádi András
Adjunktus	Dr. Fedor-Lénárt Kinga
	Dr. Jambrovics Károly
	Dr. Kalló Gergő
	Dr. Mahdi Mohamed Faisal
	Dr. Tőkés Szilvia
Tudományos főmunkatárs	Dr. Uray Iván
Tudományos munkatárs	Dr. Arianti Rini
	Dr. Bene Pál Krisztián
	Dr. Kristóf Endre Károly
	Dr. Nagy-Bojcsuk Dóra
	Dr. Nagy Gergely
	Dr. Polgár Zsuzsanna
	Dr. Póliska Szilárd
Tudományos segédmunkatárs	Ahmad Hala
	Dr. Golda Mária
	Dr. Hoffka Gyula
	Jain Mansi
	Tzerpos Petros
Ph.D. hallgató	Ahmad Ismael
	Al-Hadban Wedean Ghassan Al
	Ali Maysaa Adil
	Alrifai Rahaf
	Dr. Baráth Benjámin Regő
	Csatári-Kovács Renáta
	Karadsheh Gyath Essam Ghaleb
	Kurniawan Aditya
	Mhana Samara
	Moballeggh Nasery Mahshid
	Papp Albert Bálint

	Rahim Alaa Ahmed
	Rostás Melinda
Tanulmányi felelős	Dr. Tőkés Szilvia

CSALÁDORVOSI ÉS FOGLALKOZÁS-EGÉSZSÉGÜGYI TANSZÉK

4032 Debrecen, Móricz Zsigmond krt. 22. • Tel: 06-52-25-52-52

E-mail: csotanszek@med.unideb.hu, Web: aok.unideb.hu/hu/csaladorvosi-es-foglalkozas-egeszsegugyi-tanszek

Tanszékvezető egyetemi docens	Dr. Kolozsvári László Róbert
Professor Emeritus	Dr. Ilyés István
Adjunktus	Dr. Nánási Anna
Tanársegéd	Dr. Kovács Eszter
Meghívott oktató háziorvosok, házi gyermekorvosok, foglalkozás- orvostan szakorvosok	Dr. Csepura Olga
	Dr. Hintalan Ádám
Ph.D. hallgató	Dr. Horváth Nóra
	Dr. Rekenyi Viktor
	Dr. Szepesi Csongor István
Tanulmányi felelős	Dr. Nánási Anna

ÉLETTANI INTÉZET

4012 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. • Tel: 52-255-575

Web: <http://phys.med.unideb.hu>

Intézetvezető egyetemi tanár	Dr. Csernoch László
Fogorvosi Élettani és Gyógyszertani Tanszék, tanszékvezető egyetemi tanár	Dr. Nánási Péter
Sport- és Úrélettani Nem Önálló Tanszék, tanszékvezető egyetemi tanár	Dr. Magyar János
Egyetemi tanár	Dr. Bányász Tamás
Egyetemi docens	Dr. Dienes Beatrix
	Dr. Horváth Balázs
	Dr. Oláh Attila
	Dr. Pál Balázs
	Dr. Szentandrassy Norbert
Adjunktus	Dr. Oláh Tamás

Tanársegéd	Dr. Szentandrásyné Gönczi Mónika
Tudományos főmunkatárs	Dr. Kovács Zsigmond
Tudományos munkatárs	Dr. Szentesi Péter
	Dr. Czifra Gabriella
	Dr. Deák-Pocsai Krisztina
	Dr. Fodor János
	Dr. Lisztes Erika
	Dr. Sztretye Mónika
	Dr. Telek-Haberberger Andrea
Tudományos segédmunkatárs	Dr. Ádám-Nagy Dorottya
	Dr. Guti Eliza
	Dr. Kovács Adrienn
	Dr. Singlár Zoltán
	Dr. Szabó László
	Dr. Szigeti-Turáni Melinda
Ph. D. hallgató	Afifa Afifa
	Al Zbeede Ahmed Abdulkarim Aziz
	Arany József
	Dr. Bohács Judit
	Dr. Gere Áron Károly
	Dr. Hoang, Bui Minh
	Márton Béla
	Máthé Nóra Beatrix
	Sokvári Cintia
	Tillmann Brigitta
	Dr. Trencsényi Johanna Beáta
Külső előadó	Dr. Bánfalvi Gáspár
Tanulmányi felelős	Bányász Tamás (GYTK)
	Dr. Czifra Gabriella
	Dr. Magyar János

FARMAKOLÓGIAI ÉS FARMAKOTERÁPIAI INTÉZET

4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. • Tel: 52-427-899

Web: <http://pharmacology.med.unideb.hu/>

Intézetvezető egyetemi tanár	Dr. Szilvássy Zoltán
Egyetemi tanár	Dr. Gesztelyi Rudolf

	Dr. Juhász Béla
	Dr. Pórszász Róbert
Egyetemi docens	Dr. Benkő Ilona
	Dr. Kiss Rita
	Dr. Szentmiklósi József
	Dr. Varga Balázs
Adjunktus	Dr. Kozma Mariann
	Dr. Lelesz Beáta
	Dr. Megyeri Attila
	Dr. Priksz Dániel
Tanársegéd	Dr. Cseppentő Ágnes
	Dr. Kovács Diána Klára
Tudományos főmunkatárs	Dr. Németh József
Tudományos segédmunkatárs	Dr. Erdei Tamás
	Dr. Hegedűs Csaba
	Leiter Imre
	Pelles-Taskó Beáta
	Szépné Berényi Zsuzsanna
	Dr. Tarjányi Vera
	Dr. Ujlaki Gyula
	Dr. Viczján Gábor
Ph.D. hallgató	Dr. Bernát Brigitta
	Dr. Gaál Réka
	Görögh Panna
	Dr. Ötvös Panna
	Dr. Piros Zsuzsanna
	Dr. Takács Barbara
Adminisztrátor	Szalai Andrea
	Demján Krisztina
Tanulmányi felelős	Dr. Pórszász Róbert

IGAZSÁGÜGYI ORVOSTANI INTÉZET

4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. • Tel: 52-255-865

Intézetvezető egyetemi docens	Dr. Gergely Péter
Mesteroktató	Dr. Tar Erika

Klinikai szakorvos	Dr. Turzó Csaba Dr. Borsay Beáta Ágnes Dr. Gál Anita Dr. Halasi Barbara Dr. Hendrik Zoltán Dr. Némethi Balázs Dr. Rácz Kálmán
Igazságügyi elmeszakértő, tanársegéd	Dr. Bartók Enikő Dr. Batizi Orsolya
Igazságügyi genetikus szakértő	Fazakas Ferenc
Igazságügyi toxikológus	Posta János
Patológus munkatárs	Dr. Harsányi Gergő
Szakorvosjelölt	Dr. Mura Alexandra
Meghívott előadó	Dr. Krompecher Tamás
Tanulmányi felelős	Dr. Rácz Kálmán

IMMUNOLÓGIAI INTÉZET

4032 Debrecen, Egyetem tér 1. • Tel: 52-417-159

Web: www.immunology.unideb.hu

Intézetvezető egyetemi tanár	Dr. Bácsi Attila
Egyetemi tanár	Dr. Koncz Gábor
Egyetemi docens	Dr. Lányi Árpád
Adjunktus	Dr. Fekete Tünde Dr. Mihály Johanna Dr. Pázmándi Kitti Dr. Szöllősi Attila Gábor Dr. Türk-Mázló Anett
Tanársegéd	Dr. Varga Aliz
Tudományos munkatárs	Dr. Gogolák Péter Dr. Hajas György
Tudományos segédmunkatárs	Dr. Gyöngyösi Adrienn Horváth Dorottya Dr. Kállai Judit Muzsai Szabolcs Pénzes Zsófia
Ph.D. hallgató	Ander Roland

	Jenei Viktória
	Molnár Petra
	Muszka Zsuzsa
Tanulmányi felelős	Dr. Fekete Tünde

LABORATÓRIUMI MEDICINA INTÉZET
 4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. • Tel: 52-340-006
 E-mail: info@labmed.hu, Web: <https://labmed.unideb.hu>

Intézetigazgató egyetemi docens	Dr. Bagoly Zsuzsa
Egyetemi tanár	Dr. Antal-Szalmás Péter
	Dr. Bhattoa Harjit Pal
	Dr. Kappelmayer János
Egyetemi docens	Dr. Hevessy Zsuzsanna
	Dr. Nagy Béla
Adjunktus	Dr. Baráth Sándor
	Dr. Kárai Bettina
	Dr. Kerényi Adrienne
Tanársegéd	Budainé Dr. Tóth Judit
	Dr. Fejes Zsolt
	Dr. Nagy Gábor
	Lajszné Dr. Tóth Beáta
Tudományos segédmunkatárs	Palicskó Bettina
Biológus	Bekéné Dr. Debreceni Ildikó
Ph.D. hallgató	Dr. Balla György Jázon
	Krajcsir Bálint
	Pócsi Marianna
	Vargáné Földesi Róza
Szakorvos	Dr. Füzi-Demeter Sarolta
Szakorvosjelölt	Dr. Bartha-Tatár Anita
	Dr. Bencze Dóra
Rezidens	Dr. Hadházi Dorottya
	Dr. Hodossy-Takács Rebeka
	Dr. Szabó Attila Ádám
	Dr. Tóth Gábor
Tanulmányi felelős	Dr. Kerényi Adrienne

Klinikai Laboratóriumi Kutató Tanszék

4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. • Tel: 06/52-431-956

Tanszékvezető egyetemi docens	Dr. Bereczky Zsuzsanna
Professor Emeritus	Dr. Muszbek László
Egyetemi docens	Dr. Katona Éva
Adjunktus	Dr. Péntes-Daku Krisztina
Tanársegéd	Dr. Gindele Réka
Tudományos munkatárs	Dr. Balogh Gábor
Tudományos segédmunkatárs	Kissné Dr. Bogáti Réka
	Dr. Lóczi Linda
Ph. D. hallgató	Bomberák Dóra Ilona
	Dr. Miklós Tünde
	Dr. Uj Edith Alexandra
Kutató orvos	Dr. Shemirani Amir Houshang
Külső oktató	Dr. Jeney Viktória
	Dr. Pituk Dóra
Tanulmányi felelős	Dr. Katona Éva

MAGATARTÁSTUDOMÁNYI INTÉZET

4032 Debrecen, Móricz Zsigmond krt. 22. II. Apartman tetőtér és III. Apartman mélyföldszint • Tel: 52-255-594

Web: aok.unideb.hu

Intézetigazgató egyetemi tanár	Dr. Kósa Karolina
Egyetemi tanár	Dr. Münnich Ákos
Egyetemi docens	Dr. Bánfalvi Attila
Adjunktus	Dr. Bodnár János Kristóf
	Dr. Fekete Zita
	Dr. Füzi Márta
	Dr. Kőműves Sándor
	Dr. Molnár Judit
	Dr. Tisljár-Szabó Eszter
	Dr. Tóth Beáta
Tanársegéd	Dr. Péter Szabina
Ph. D. hallgató	Boytha Zsófia
	Hanvay Eszter
	Komóczi Márk

Rezidens	Kovács Bianka Dorottya
	Szabó Balázs
	Tóth Enikő
	Ambrus Anett
	Balogh Petra
	Gergely-Kricsán Zsófia
	Grebely Péter
	Matejkó Boglárka
	Menyhárt Boglárka
	Molnár Anita
	Dr. Oláh Barnabás
	Sipos Cintia
	Szilágyi Zsuzsa
	Zilahi Eszter Xénia
Meghívott előadó	Döbrössy Bence
Tanulmányi felelős	Ureczky Eszter
	Dr. Bánfalvi Attila (III. évf. Orvosi antropológia)
	Dr. Bodnár János Kristóf (III. évf. FOK (Bioetika), IV. évf. ÁOK, GYTK (Bioetika))
	Dr. Kósa Karolina (IV. évf. ÁOK, FOK (Magatartásorvostan), IV, V. évf. ÁOK (Magatartástudományi szigorlat))
	Dr. Füzi Márta (I. évf., ÁOK, FOK (Kommunikáció))
	Dr. Kömüves Sándor (III. évf, ÁOK, FOK (Orvosi szociológia))
	Dr. Molnár Judit (I. évf. GYTK (Gyógyszerészi pszichológia))
	Dr. Tisljár-Szabó Eszter (I. évf. ÁOK, FOK (Magatartástudományok alapjai), III. évf. ÁOK, FOK (Orvosi pszichológia))

NÉPEGÉSZSÉG- ÉS JÁRVÁNYTANI INTÉZET

4028 Debrecen, Kassai út 26. • Tel: 52 512 768

Web: <https://aok.unideb.hu/>

Intézetigazgató egyetemi tanár	Dr. Sándor János
Professzor emeritus	Dr. Ádány Róza
	Dr. Balázs Margit
Egyetemi docens	Dr. Bárdos Helga
	Dr. Bíró Éva
	Dr. Szűcs Sándor
	Dr. Varga Orsolya
Adjunktus	Dr. Czifra Árpád
	Dr. Diószegi Judit
	Dr. Kovács Nóra
	Dr. Nagy Károly
	Dr. Pál László
	Dr. Vincze Ferenc
Tanárségéd	Dr. Nagy-Pénzes Gabriella
Tudományos munkatárs	Dr. Koroknai Viktória
	Dr. Kovács Katalin
	Dr. Pikó Péter
	Poráczkiné Dr. Pálinkás Anita
	Dr. Szász István
Tudományos segédmunkatárs	Kathiné Bói Bernadett
	Dr. Lovas Szabolcs
	Dr. Mohammed Merzah
	Dr. Mahrouseh Nour
Mesteroktató	Dr. Rác Gábor
Ph.D. hallgató	Allama Lama
	Al Ashkar Habib
	Akoth Live Hellen
	Berecz Ágnes
	Díaz Benavides Daniela Alejandra
	Effah Emanuel Sintim
	Elehamer Nafisa Mhna Kmbo
	Gábor Eszter Mária
	Győri-Dani Veronika
	Hayelom Desta Haftu

	Kathiné Bói Bernadett
	Lakatos Kinga
	Dr. Liska Orsolya
	Mahmoud Mphamed Shahin Belqees
	Makame Khadija Ramadhan
	Marwa Hamdan
	Muhlis Abdu Nafan Aisul
	Nihad Kharrat Helu
	Saeed Sami Najmaddin
	Szilágyi-Hornyák Erika
	Tarek Gabriella
Rezidens	Dr. Horváth Adél
Tanulmányi felelős (ÁOK)	Dr. Pál László
Tanulmányi felelős (FOK)	Dr. Szűcs Sándor
Tanulmányi felelős (GYTK)	Dr. Vincze Ferenc

ORVOSI GENETIKAI TANSZÉK

4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. • Tel: 52-416-531

E-mail: humangenetics@med.unideb.hu, Web: <https://humangenetics.unideb.hu>

Tanszékvezető egyetemi tanár	Dr. Balogh István
Professor Emeritus	Dr. Biró Sándor
	Dr. Takács László
Egyetemi docens	Dr. Koszorúsné Dr. Ujfalusi Anikó
	Dr. Szakszon Katalin
	Dr. Széles Lajos
Adjunktus	Dr. Bessenyei Beáta
	Dr. Buglyó Gergely
	Hádáné Dr. Birkó Zsuzsanna
	Dr. Keserű Judit
	Dr. Koczok Katalin
	Dr. Soltész Beáta
	Dr. Szilágyi-Bónizs Melinda
Tanársegéd	Dr. Márton-Deme Éva
	Dr. Mosolygó-Lukács Ágnes
	Szentesiné Dr. Szirák Krisztina
Szakorvos	Dr. Andó Szilvia

Tudományos segédmunkatárs	Dr. Kovács Eszter
Ph.D. hallgató	Dr. Nagy Orsolya
	Ghalamkari Safoura
	Domoszlai Dóra
	Homoki Eszter
	Kabai Alexandra Barbara
	Torner-Korpai Bernadett
Rezidens	Dr. Balku Nóra Beáta
	Dr. Bíró Máté
	Dr. Csüdör Ágnes
	Dr. Deák Anna
	Dr. Majoros Viktória
	Dr. Szilágyi Anna
	Dr. Takács Bálint
Biológus	Dr. Madar László
Tanulmányi felelős	Dr. Keserű Judit

ORVOSI MIKROBIOLÓGIAI INTÉZET

4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. • Tel: 52-255-425

E-mail: mikro@med.unideb.hu, Web: elearning.med.unideb.hu

Igazgató, egyetemi tanár	Dr. Kónya József
Egyetemi tanár	Dr. Majoros László
Professor Emeritus	Dr. Gergely Lajos
Egyetemi docens	Dr. Csoma Eszter
	Dr. Kovács Renátó
	Dr. Veress György
Adjunktus	Dr. Antalné Dr. László Brigitta
	Dr. Szalmás Anita
	Zudorné Dr. Dombrádi Zsuzsanna
Tanársegéd	Oraveczné Dr. Gyöngyösi Eszter
	Dr. Tóth Zoltán
Tudományos segédmunkatárs	Balázs Dávid
Szakorvos	Dr. Kozák Anita
Klinikai mikrobiológus	Dr. Balázs Bence

	Dr. Bozó Aliz
	Dr. Jakab Ágnes
	Dr. Nagy Fruzsina
Biológus	Dr. Jeles Krisztina
	Dr. Katona Melinda
	Kovács Fruzsina
Ph.D. hallgató	Bácsné Tóth Petra
	Harmath Andrea
	Udvarhelyi Gergely
Rezidens	Dr. Farkas Bálint
Tanulmányi felelős (ÁOK)	Dr. Veress György
Tanulmányi felelős (GYTK)	Dr. Kovács Renátó
Tanulmányi felelős (FOK)	Oraveczné Dr. Gyöngyösi Eszter

ORVOSI VEGYTANI INTÉZET

4032 Debrecen, Egyetem tér 1. • Tel: 52-412-345

E-mail: medchem@med.unideb.hu, Web: chemistry.med.unideb.hu

Intézetvezető egyetemi tanár	Dr. Virág László
Egyetemi tanár	Dr. Bay Péter
Professor Emeritus	Dr. Dombrádi Viktor
	Dr. Erdődi Ferenc
	Dr. Gergely Pál
Egyetemi docens	Dr. Boratkó Anita
	Dr. Hegedűs Csaba
	Dr. Lontay Beáta
	Dr. Tar Krisztina
Adjunktus	Dr. Bécsi Bálint
	Dr. Demény Máté Ágoston
	Dr. Docsa Tibor
	Kapitányné Dr. Mikó Edit
	Dr. Kiss Andrea
	Dr. Kókai Endre
	Dr. Kovács Katalin
	Dr. Szántó Magdolna
Tudományos főmunkatárs	Dr. Uray Karen
Tudományos munkatárs	Dr. Kónya Zoltán

	Kovácsné Dr. Kerekes Éva
	Dr. Polgár Zsuzsanna
	Dr. Sipos Adrienn
	Tóth Emese
Tudományos segédmunkatárs	Fazekas Gergő
	Dr. Keller Ilka
	Kinter Richárd
	Kovács Patrik Bence
	Rauch Boglárka
	Schwarcz Szandra
Ph.D. Hallgató	Bodogán Zsófia
	Fonódi Márton
	Gombos Gréta
	Nyerges Petra
	Szalmás Alexandra Fanni
	Ungvári Ádám
	Vígh Dorottya
Meghívott előadó	Dr. Farkas Ilona
	Dr. Tóth Béla
Tanulmányi felelős (molekuláris biológia MSc)	Dr. Lontay Beáta
Tanulmányi felelős (orvosi kémia)	Dr. Docsa Tibor

PATHOLÓGIAI INTÉZET

4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. • Tel: 52-255-245

Web: pathol.med.unideb.hu

Tanszékvezető egyetemi tanár	Dr. Méhes Gábor
Professor Emeritus	Dr. Dezső Balázs
	Dr. Molnár Péter
	Dr. Nemes Zoltán
Adjunktus	Dr. Bedekovics Judit
	Dr. Chang Chien Yi-Che
	Dr. Csonka Tamás
	Dr. Tóth László
Tanársegéd	Dr. Bidiga László
Szakorvos	Dr. Aranyi Vanda Krisztina
	Dr. Baráth Lukács

	Dr. Juhász Péter
	Dr. Molnár Sarolta
	Dr. Orlik Brigitta
	Dr. Szász Sándor Csaba
Rezidens	Dr. Bádon Emese Sarolta
Szakorvosjelölt	Dr. Antal Bence
	Dr. Busi Blanka
Tanulmányi felelős	Dr. Bidiga László
	Dr. Orlik Brigitta

SEBÉSZETI MŰTÉTTANI TANSZÉK

4032 Debrecen, Móricz Zs. krt. 22. • Tel: +36-52-416-915

Web: <https://surgres.unideb.hu>

Tanszékvezető egyetemi tanár	Dr. Németh Norbert
Interaktív Orvosi Gyakorlati Központ Központvezető	Dr. Németh Norbert
Professor Emeritus	Dr. Mikó Irén
Egyetemi docens	Dr. Deák Ádám
	Dr. Pető Katalin
Adjunktus	Dr. Ványolos Erzsébet
Tanársegéd	Dr. Mátrai Ádám Attila
	Dr. Somogyi Viktória
Tudományos segédmunkatárs	Dr. Lesznyák Tamás
	Dr. Varga Ádám
	Záhorszki Sándor Richárd
Ph.D. hallgató	Dr. Adorján Dávid Martin
	Dr. Babják László Bálint
	Dr. Domján István
	Dr. Huszanyik Gergely
	Dr. Péter Zoltán
	Dr. Séber Márton
Szerződéses oktató	Dr. Fazekas László Ádám
	Dr. Meskó Bertalan
Tanulmányi felelős (ÁOK)	Dr. Pető Katalin
Tanulmányi felelős (FOK)	Dr. Deák Ádám
Tanulmányi felelős (GYTK)	Dr. Lesznyák Tamás

SPORTORVOSI TANSZÉK

4032 Debrecen, Nagyerdei park 12. • Tel: 52-411600/75930

Tanszékvezető egyetemi tanár

Dr. Szántó Sándor

Adjunktus

Dr. Némethné Gyurcsik Zsuzsanna

Tanársegéd

Dr. Gulyás Katalin

Dr. Hamar Attila

Ph.D. hallgató

Dr. Módy Tóbiás

6. FEJEZET
KLINIKAI INTÉZETEK ÉS TANSZÉKEK**ANESZTEZIOLOGIAI ÉS INTENZÍV TERÁPIÁS TANSZÉK**

4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. • Tel: 52-255-347

Web: <http://aitt.med.unideb.hu/>

Tanszékvezető egyetemi tanár

Dr. Fülesdi Béla

Egyetemi tanár

Dr. Molnár Csilla

Adjunktus

Dr. Asztalos László

Dr. Fábián Ákos

Dr. Koszta György

Dr. Oláh Zsolt

Dr. Pongrácz Adrienn

Dr. Siró Péter

Dr. Szatmári Szilárd

Dr. Tankó Béla

Dr. Végh Tamás

Tanársegéd

Dr. Drimba László

Dr. Gödény Ildikó

Dr. Gyulaházi Judit

Dr. László István

Szakorvos

Dr. Antek Csaba

Dr. Balla Boglárka

Dr. Béczy Krisztina

Dr. Békési Gyöngyi

Dr. Berhész Mariann

Dr. Bodnár Ferenc

Dr. Boktor Mena

Dr. Csernyák Zoltán

Dr. Csipkés Csaba

Dr. Csoba Emese

Dr. Czakó Nóra

Dr. Czurkó Marina

Dr. Duris Róbert

Dr. Éberhardt Edit

Dr. Erdei Irén

Dr. Farkas Orsolya
Dr. Fodor Babett
Dr. Gál Judit
Dr. Hajdu Endre
Dr. Hallay Judit
Dr. Illés Anna
Dr. Jakab Zsuzsa
Dr. Javdani Fariba
Dr. Juhász Marianna
Dr. Kluch Lenke
Dr. Kovács Gábor
Dr. Kovács Zsuzsanna
Dr. Kovács Veronika
Dr. Madi György
Dr. Máté István
Dr. Nagy Dániel
Dr. Nagy György
Dr. Nemes Réka
Dr. Németh Erzsébet
Dr. Palatka Tünde
Dr. Pálóczi Balázs
Dr. Papp Enikő
Dr. Papp Lóránd Csaba
Dr. Ruzsnavszky Olga
Dr. Simon Éva
Dr. Sira Gábor
Dr. Spisák Zsuzsanna
Dr. Szabó-Maák Zoltán
Dr. Szamos Katalin
Dr. Szántó Dorottya
Dr. Szatmári Katalin
Dr. Szűcs Gabriella
Dr. Takács Gergely
Dr. Timkó Adrienn
Dr. Váradi Magdolna
Dr. Varga Dávid Richárd
Dr. Vass Györgyi

Rezidens	Dr. Venczel Andrea
	Dr. Zudor András
	Dr. Balázsfalvi Norbert
	Dr. Filipcsuk Péter
	Dr. Fónyad Bettina Cintia
	Dr. Hacsí Ágnes
	Dr. Helmeczi Gréta
	Dr. Iszály Melinda
	Dr. Kathy Dániel
	Dr. Kiss Gergely Sándor
	Dr. Kiss Viktória
	Dr. Kóti Nikolett Noémi
	Dr. Lendvai Dóra
	Dr. Lukács Gréta Csenge
	Dr. Melis Dávid
	Dr. Molnár Viktória
	Dr. Obodozie Maria-Regina
Tanulmányi felelős	Dr. Sallai Nikolett
	Dr. Sólyom Dorka
	Dr. Ujhelyi Balázs
	Dr. Fábíán Ákos

BELGYÓGYÁSZATI INTÉZET

4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. • Tel: 52/255-600

E-mail: oktatas@belklinika.com

Igazgató, egyetemi tanár	Dr. Balla József
Egyetemi tanár	Dr. Soltész Pál
Professor Emeritus	Dr. Bakó Gyula
	Dr. Boda Zoltán
	Dr. Udvardy Miklós
Egyetemi docens	Dr. Csiki Zoltán
	Dr. Kerekes György
Klinikai főorvos	Dr. Szomják Edit
Adjunktus	Dr. Veres Katalin Ágnes
Tanársegéd	Dr. Husi Kata
Főorvos	Dr. Tizedes Franciska

Szakorvos

Dr. Bogosi Krisztina Melinda
Dr. Cogoi Barbara
Dr. Csige Imre
Dr. Dániel Eszter
Dr. Dankó Alpár István
Dr. Francziáné Dr. Gázsó Andrea
Fürediné Dr. Kulcsár Julianna
Dr. Kéri Judit
Dr. Kovács Beáta
Petruszkáné Dr. Kaluha Judit
Dr. Puskás István
Dr. Román Regina
Dr. Székely Borbála
Dr. Szocska Ervin
Dr. Vargáné Dr. Szabó Adrienn

Szakorvosjelölt és rezidens

Dr. Boros Adrienn
Dr. Bujáki Boglárka
Dr. Daróczi Réka Anna
Dr. Filep Márk
Dr. Filep Patrik
Dr. Hernyák Marcell
Dr. Kiss Blanka
Dr. Köröskényi Laura
Dr. Pataki Fanni Bettina
Dr. Szabó Réka Rebeka
Dr. Szilágyi Laura
Dr. Szkibák Noémi
Dr. Tóth Nóra
Dr. Tóth László Imre
Dr. Soós Bálint

Tanulmányi felelős (ÁOK)

Dr. Csillag Anikó (Gastr. Tanszék)
Dr. Erdei Annamária (A épület)
Dr. Majai Gyöngyike Emese (C épület)
Dr. Pinczés László Imre , Dr. Páyer Edit
(B épület)

Anyagcsere Betegségek nem önálló Tanszék
4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. • Tel: 52/255-600
E-mail: oktatas@belklinika.com

Tanszékvezető egyetemi tanár	Dr. Paragh György
Egyetemi tanár	Dr. Harangi Mariann
	Dr. Páll Dénes
Egyetemi docens	Dr. Balogh Zoltán
	Dr. Fülöp Péter
	Dr. Káplár Miklós
	Dr. Katona Éva Melitta
	Dr. Sztanek Ferenc
Adjunktus	Dr. Diószegi Ágnes
	Dr. Gaál Krisztina
	Dr. Lengyel Szabolcs
Tanársegéd	Dr. Kovács Beáta
	Dr. Nádró Bíborka
Mesteroktató	Dr. Köbling Tamás
Tudományos munkatárs	Lőrincz Hajnalka
Tudományos segédmunkatárs	Karányi Zsolt
Szakorvos	Dr. Juhász Péterné Dr. Esze Regina
	Dr. Szentimrei Réka

Endokrinológiai Tanszék
4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. • Tel: 52/255-600
E-mail: oktatas@belklinika.com

Egyetemi tanár	Dr. Nagy Endre
Egyetemi docens	Dr. Bodor Miklós
Adjunktus	Dr. Berta Eszter
	Dr. Dér Henrietta
	Dr. Erdei Annamária
Klinikai főorvos	Dr. Sira Livia
Tanársegéd	Dr. Zsíros Noémi
Tudományos munkatárs	Csanádiné Dr. Galgóczi Erika
Szakorvos	Dr. Francziáné Dr. Gázsó Andrea
Biológus	Lestárné Dr. Katkó Mónika
Ph.D. hallgató	Bak-Csiha Sára
	Csiki Róbert

Gasztroenterológiai Tanszék

4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. • Tel: +36 52 411-717 mellék: 55098

E-mail: gasztroenterologia.titkarsag@med.unideb.hu, Web:<https://klinikaikozpont.unideb.hu/gasztroenterologiai-klinika-oktatasi-tevekenyseg>

Tanszékvezető egyetemi tanár	Dr. Papp Mária
Egyetemi tanár	Dr. Altorjay István Ferenc
	Dr. Tornai István
Egyetemi docens	Dr. Palatka Károly
	Dr. Vitális Zsuzsanna
Klinikai főorvos	Dr. Várvolgyi Csaba
Adjunktus	Dr. Bubán Tamás
Tanársegéd	Dr. Kacska Sándor
	Dr. Pályu Eszter
	Dr. Sipeki Nóra
Szakorvos	Dr. Balogh Endre Zoltán
	Dr. Dávida László
	Dr. Élthes Zsuzsa Bianka
	Dr. Fehér Krisztina Eszter
	Dr. Fekete Albert
	Dr. Jakab András Áron
	Dr. Janka Tamás
	Dr. Lovas Zénó Gábor
	Dr. Tóth Bence
Ph.D. hallgató	Szabó Anita
Rezidens	Dr. Balogh Boglárka
	Dr. Boldogh Diána Tímea
	Dr. Erdős András
	Dr. Gerencsér Attila Tibor
	Dr. Káplár Barbara
	Dr. Lénárt Ágnes
	Dr. Tóth Zsanett

Haematológiai Tanszék

4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. • Tel: 52/255-196

E-mail: belklinikab@med.unideb.hu

Tanszékvezető egyetemi tanár	Dr. Illés Árpád
------------------------------	-----------------

Professor Emeritus	Dr. Boda Zoltán
	Dr. Udvardy Miklós
Egyetemi docens	Dr. Gergely Lajos
	Dr. Magyarai Ferenc
	Dr. Miltényi Zsófia
	Dr. Pflieger György Pál
	Dr. Simon Zsófia Zsuzsanna
	Dr. Váróczy László István
Klinikai főorvos	Dr. Rázsó Katalin
Adjunktus	Dr. Batár Péter István
	Dr. Brúgós Boglárka Csilla
	Dr. Jóna Ádám
	Dr. Páyer Edit
	Dr. Pinczés László Imre
	Dr. Reményi Gyula
	Dr. Schlammadinger Ágota Krisztina
	Dr. Szász Róbert
Tanársegéd	Dr. Bicskó Réka Ráhel
	Dr. Kenyeres Anna
	Dr. Lovas Szilvia
	Dr. Mezei Gabriella Anna
	Dr. Obajed Al-Ali Nóra
	Dr. Radnay Zita Brigitta
	Dr. Virga Bálint
Tudományos munkatárs	Szarvas Mariann
Szakorvos	Dr. Gál Annamária Edit
	Dr. Kiss Evelin
	Dr. Nyilas Renáta
	Dr. Obajed Al-Ali Omar
	Dr. Sebestyén Lilla Réka
	Dr. Vekszler Péter Pambó
	Dr. Virga István
Szakorvosjelölt	Dr. Márton Adrienn
Rezidens	Dr. Altorjay Laura Veronika
	Dr. Borics Fanni
	Dr. Csirmaz Angéla Evelin
	Dr. Dobó Boglárka

	Dr. Farkas Katalin
	Dr. Garami Gréta
	Dr. Gulyás Anita
	Dr. Hornyák Anna
	Dr. Koncz Anna
	Dr. Németh Réka
	Dr. Szalontai Gyögyi
	Dr. Tóthfalusi Dávid
Tanulmányi felelős	Dr. Páyer Edit
	Dr. Pinczés László Imre

Klinikai Immunológiai Tanszék

4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. • Tel: 52/255-218

E-mail: immuntitkarsag@med.unideb.hu, Web: <https://belklinika.unideb.hu/hu/klinikai-immunologiai-tanszek-rolunk>

Tanszékvezető egyetemi docens	Dr. Tarr Tünde
Professor Emeritus	Dr. Sipka Sándor
Egyetemi docens	Dr. Griger Zoltán
	Dr. Papp Gábor
	Dr. Szántó Antónia
Adjunktus	Dr. Horváth Ildikó Fanny
	Dr. Majai Gyöngyike Emese
	Dr. Nagy-Vincze Melinda
	Dr. Zöld Éva
Tudományos munkatárs	Dr. Diós Ádám
	Dr. Gyetvai Ágnes
Szakorvos	Dr. Czakó-Aradi Zsófia
	Dr. Farmasi Nikolett
	Dr. Kósa-Orosz Viktória
	Dr. Kovács-Perge Bianka
	Dr. Mezei Kincső
	Dr. Papp Regina Gréta
	Dr. Vincze Anett
Laborvezető	Dr. Papp Gábor
Rezidens	Dr. Gáspár-Kiss Eszter
	Dr. Hinnah Barbara
	Dr. Horváth Enkö Lilla

Szakorvosjelölt

Dr. Nemes-Tömöri Dóra
 Dr. Valikovics Anna Dóra
 Dr. Bihary Laura
 Dr. Szinay Dorottya
 Dr. Tillinger-Szabó Katalin

Nephrológiai Tanszék

4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. • Tel: 52-255-600
 E-mail: oktatas@belklinika.com

Tanszékvezető egyetemi tanár

Dr. Balla József

Egyetemi docens

Dr. Kárpáti István

Dr. Mátyus János

Adjunktus

Dr. Becs Gergely

Dr. Vargáné Dr. P. Szabó Réka

Tanársegéd

Dr. Markóth Csilla

Tudományos főmunkatárs

Dr. Gáll Tamás

Tudományos munkatárs

Dr. Potor László

Szakorvos

Dr. Ben Thomas

Dr. Hutkai Dávid

Kuszkáné Dr. File Ibolya

Dr. Láng Evelin

Dr. Váradi Zita

Dr. Velkey Bálint

Reumatológiai Tanszék

4032 Debrecen, Móricz Zsigmond krt 22 • Tel: 52-255-091
 E-mail: reuma.titkarsag@med.unideb.hu, Web: www.rheumatology.hu

Tanszékvezető egyetemi tanár

Dr. Szekanecz Zoltán

Egyetemi tanár

Dr. Szűcs Gabriella

Egyetemi docens

Dr. Szamosi Szilvia

Adjunktus

Dr. Bodnár Nóra

Dr. Bodoki Levente

Dr. Pethő Zsófia

Dr. Rákóczi Éva

Dr. Végh Edit

Tanársegéd

Dr. Horváth Ágnes

Tudományos munkatárs	Dr. Bodoki Monika
Klinikai szakorvos	Dr. Soós Boglárka
	Dr. Gyetkó Zsuzsanna
	Dr. Szelkó-Falcsik Rebeka Judit
	Dr. Hamar Attila
	Dr. Tari Dóra
Rezidens	Dr. Kacsándi Dorottya
	Dr. Kőhalmi Edit
	Dr. Lovas Bence

BŐRGYÓGYÁSZATI TANSZÉK

4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. • Tel: 52-255-602

E-mail: dermatologia@med.unideb.hu, Web: www.dermatologia.unideb.hu

Tanszékvezető egyetemi tanár	Dr. Szegedi Andrea
Tanszékvezető egyetemi tanár, Fogorvosi Műtéttani Koordináló Tanszék	Dr. Juhász István
Egyetemi tanár	Dr. Remenyik Éva
Professor Emeritus	Dr. Horkay Irén
	Dr. Hunyadi János
Egyetemi docens	Dr. Emri Gabriella
	Dr. Gáspár Krisztián
	Dr. Szabó Éva
	Dr. Törőcsik Dániel
Klinikai főorvos	Dr. Péter Zoltán
Adjunktus	Dr. Gellén Emese
Tanársegéd	Dr. Molnár Ábel
	Dr. Sawhney Irina
	Dr. Steuer-Hajdu Krisztina
	Dr. Szentkereszty-Kovács Zita
	Dr. Tósaki Ágnes
	Dr. Várvölgyi Tünde
Szakorvos	Dr. Csehely Csilla
	Dr. Erdei Irén
	Dr. Kluch Lenke
	Dr. Komoróczy Éva
	Dr. Pogácsás Lilla

	Dr. Soltész Lilla
	Dr. Ványai Beatrix
	Dr. Veres Imre
	Dr. Zatik Zita
Rezidens	Dr. Erdős Zsófia Julianna
	Dr. Kincses Zsófia
	Dr. Szeredi Lilla
Szakorvosjelölt	Dr. Ari Patricia
	Dr. Eiben Péter
	Dr. Haba Gergő
	Dr. Kiss Hanka Sarolt a
	Dr. Korponai Judit
	Dr. Palatka Réka
	Dr. Tári Vanessza
	Dr. Varga Noémi Nóra
	Dr. Varga Ráhel Orsolya
Tanulmányi felelős (ÁOK)	Dr. Várvolgyi Tünde
Tanulmányi felelős (FOK)	Dr. Juhász István

FÜL-ORR-GÉGÉSZETI ÉS FEJ- NYAKSEBÉSZETI TANSZÉK

4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. • Tel: +36-52-255-805

E-mail: orl.office@med.unideb.hu

Tanszékvezető egyetemi docens	Dr. Sztanó Balázs
Egyetemi docens	Dr. Tóth László
Adjunktus	Dr. Batta József Tamás
	Dr. Rezes Szilárd Gyula
Tanársegéd	Dr. Bertalan Gyöngyi
	Dr. Czimbalmos Lóránd Imre
	Dr. Flaskó Anna Orsolya
	Dr. Jászberényi Balázs József
	Dr. Kovács Dávid
	Dr. Papp Zoltán
	Dr. Pászti Erika
	Dr. Piros Zsuzsanna
Klinikai szakorvos	Dr. Bódi Anna
	Dr. Elek Sándor Gergő

Járóbeteg Szakellátási Központ szakorvos	Dr. Kelemen-Sztanó Éva
	Dr. Kispál Kristóf Dániel
	Dr. Lakatos Gábor
	Dr. Bujdosó István
Szakorvosjelölt	Dr. El-Ali Hani
	Kiss Sándorné Dr. Boda Márta Ilona
	Dr. Tóth Tibor
	Dr. Tóth Zsuzsanna
Rezidens	Dr. Kocsis László
	Dr. Szilágyi András
	Dr. Barkó Dorina
	Dr. Debreceni Imola
Tanulmányi felelős	Dr. Fegyverneki Bence
	Dr. Mester Ágnes
	Dr. Pap Bencze Ábel
	Dr. Pekár Hanna
	Dr. Tarnini Samir
	Dr. Rezes Szilárd Gyula

GYERMEKGYÓGYÁSZATI INTÉZET

4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. • Tel: 52-255-335

gyermektitkarsag@med.unideb.hu

Web: www.gyermekegyogyaszat.unideb.hu

Intézetvezető egyetemi docens	Dr. Szabó Tamás
Egyetemi tanár	Dr. Balla György
	Dr. Kiss Csongor
	Dr. Korponay-Szabó Ilma Rita
Egyetemi docens	Faragóné Dr. Nemes Éva
	Dr. Káposzta Rita Kinga
	Dr. Mogyorósy Gábor
	Dr. Szegedi István
Klinikai főorvos	Dr. Kovács Tamás
	Dr. Merő Gabriella
	Dr. Nagy Andrea Judit
	Dr. Riszter Magdolna
	Dr. Sasi Szabó László András

Adjunktus	Dr. Berkes Andrea
	Dr. Felszeghy Enikő Noémi
	Dr. Petrás Miklós
Tanársegéd	Dr. Balajthy András
	Dr. Balázs Gergely
	Dr. Baloghné Dr. Hudák Renáta
	Dr. Bene Zsolt
	Dr. Biró Erika
	Dr. Juhász Éva
	Dr. Kerekesné Dr. Kadenczki Orsolya Tamara
	Dr. Magyar Ágnes
	Dr. Varga Gábor
Mesteroktató	Dr. Papp Ágnes
	Dr. Pataki István
	Tóthné Dr. Bálega Erika
Tudományos tanácsadó	Dr. Röszer Tamás
Tudományos munkatárs	Dr. Gyurina Katalin
Klinikai szakorvos	Dr. Szikszay Edit Lilla
Szakorvos	Dr. Arany Zsuzsanna
	Dr. Bara Zsanett
	Dr. Bartha Eszter Anna
	Dr. Bessenyei Mónika Mária
	Dr. Bodnár Flóra
	Dr. Bujdosó Beáta
	Dr. Dán Ildikó
	Dr. Erdész Csaba
	Dr. Fehér Boglárka
	Dr. Hutkainé Dr. Incze Marietta
	Ispánné Dr. Varga Petra
	Dr. Juhász Péter
	Dr. Kamenyiczki – Szabó Kinga
	Dr. Katona Nóra
	Dr. Kecskés Edit
	Dr. Kiléber Ágnes
	Dr. Kiss-Vojtkó Melinda
	Dr. Kotormán Tünde Mária

Rezidens

Dr. Kovács-Pászthy Balázs
Dr. Körözi-Tóth Ágnes
Dr. Kunné Dr. Lakatos Ilona Erzsébet
Dr. Macsi Lilla
Dr. Márki Mariann
Dr. Mikhárdiné Cseke Barbara
Dr. Nagy Brigitta Dóra
Dr. Nagy Gergő
Dr. Nagy Katalin
Dr. Nagyné Dr. Zoltán Kincső
Dr. Papp-Körműves Renáta
Dr. P. Szabó Gabriella
Dr. Perényi Helga
Dr. Radványi Ádám
Dr. Reiger Zsolt
Dr. Révész Szabina
Dr. Rüdiger Fanni
Dr. Stercel Vivien
Dr. Szabó Levente
Dr. Tári Zsanett
Dr. Török-Katona Andrea Annamária
Dr. Zonda Bence Csanád
Dr. Deák Ágnes
Dr. Duró Krisztián Döme
Dr. Fehér Gábor
Dr. Gaszner Márton
Dr. Jaczkóné Kerek Patricia
Dr. Juhász Flóra Lilla
Dr. Juhász-Újhelyi Flóra
Dr. Kató Léna
Dr. Kothalawala Edward Saman
Dr. Kovács Panna Eszter
Dr. Nagy Mária Izabella
Dr. Nagy Lilla
Dr. Németh Brigitta
Dr. Pál Tibor
Dr. Pék-Bodnár Zsófia

	Dr. Schnémann Dóra
	Dr. Simon Ádám Antal
	Dr. Szabó-Tóth Klaudia
	Dr. Szemerédy Fanni
	Dr. Szólláth Eszter
	Dr. Toldi Eszter
	Dr. Vizvári Eszter Emese
	Dr. Zsigrai Emese
Tanulmányi felelős (ÁOK V. évf.)	Dr. Berkes Andrea
	Dr. Kadenczki Orsolya
Tanulmányi felelős (ÁOK VI. évf.)	Dr. Balázs Gergely
Tanulmányi felelős (FOK)	Dr. Kiss Csongor
Tanulmányi felelős (TDK)	Dr. Bene Zsolt

IDEGSEBÉSZETI TANSZÉK

4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. • Tel: 52-419-418

Tanszékvezető egyetemi docens	Dr. Novák László
Egyetemi tanár	Dr. Bognár László
Egyetemi docens	Dr. Klekner Álmos
	Dr. Szabó Sándor
Klinikai főorvos	Dr. Dobai József
	Dr. Ruszthi Péter
Adjunktus	Dr. Fekete Gábor
Tanársegéd	Dr. Hutóczki Gábor
Szakorvos	Dr. Gutema Emanuel
	Dr. Horsai Dávid
	Dr. Juhász Dorottya
	Dr. Murzsa Evelin
Szakorvosjelölt	Dr. Borzási Márk
	Dr. Orosz Nándor
Rezidens	Dr. Barati Bence
	Dr. Felipe Salignac Brasil
	Dr. Nagy Marcell
	Dr. Ruzsa-Kis-Schubert Kinga
	Dr. Vitézy Botond Tamás
Tanulmányi felelős	Dr. Novák László

Infektológiai Kihelyezett Tanszék

4031 Debrecen, Bartók B. u. 2-26 •

Tel: +36-52-511-777/2037, +36307179368

E-mail: infektologia.tanszek@med.unideb.hu, Web: infektologia.med.unideb.huAdjunktus, címzetes egyetemi
docens

Dr. Várkonyi István Zsolt

Egyetemi tanár

Dr. Szarka Krisztina

Címzetes egyetemi docens

Dr. Barta Zsolt

Klinikai főorvos

Dr. Gönczi Ferenc

Dr. Jancsik Viktor

Dr. Nagy Tibor

Dr. Szigeti Ilona

Tanársegéd

Dr. Vitális Eszter

Szakorvos

Dr. Kardos László

Dr. Kozák Márk

Dr. Panyiczki Zoltán

Feketéné Dr. Posta Edit

Dr. Szántó Dorottya

Vendég előadó

Lénárt Beáta

Infektológus

Dr. Bakos Elemér László

Dr. Bakos Imre

Dr. Bodnár Ferenc

Dr. Gabányi Bella

Dr. Kenéz Éva Anna

Dr. Kozma Mariann

Dr. Mahdi Mohamed Faisal

Dr. Makai Ildikó

Dr. Misák Olena

Dr. Szekeres Eszter

Rezidens

Dr. Belényesi Viktória

Dr. Gergely Zsuzsanna

Dr. Hartman-Szűcs Dorka Gabriella

Dr. Lipták Viktória

Dr. Majoros Levente

Dr. Mata-Hársfalvi Ágnes

Dr. Sitku Tímea

	Dr. Szekeres Réka Mária
	Dr. Virág Boglárka
Tanulmányi felelős	Dr. Barta Zsolt
Tanszéki oktatási ügyintéző	Szegi Réka

KARDIOLÓGIAI INTÉZET
4032 Debrecen, Móricz Zs. krt. 22.

Intézetvezető egyetemi docens	Dr. Barta Judit
-------------------------------	-----------------

KARDIOLÓGIAI TANSZÉK
4032 Debrecen, Móricz Zs. krt. 22. • Tel: 52-255-928
E-mail: kardiologia@med.unideb.hu

Tanszékvezető egyetemi docens	Dr. Barta Judit
Egyetemi tanár	Dr. Csanádi Zoltán
	Dr. Édes István
Egyetemi docens	Dr. Borbély Attila
	Dr. Czuriga Dániel
	Dr. Kőszegi Zsolt
Adjunktus	Dr. Clemens Marcell
	Dr. Daragó Andrea
	Dr. Fülöp Tibor
	Dr. Fülöp László
	Dr. Gergely Szabolcs
	Dr. Jenei Csaba
	Dr. Homoródi Nóra
	Dr. Kertész Attila
	Dr. Nagy László
	Dr. Rácz Ildikó
	Dr. Szűk Tibor
Tanárség	Dr. Balogh Ágnes
	Dr. Erdei Nóra
	Dr. Hertelendi Zita
	Dr. Kiss Alexandra
	Dr. Kolodzey Gábor
	Dr. Kovács Árpád

Klinikai főorvos

Dr. Kracsó Bertalan
Dr. Nagy László Tibor
Dr. Nagy-Baló Edina
Dr. Papp Tímea Bianka
Dr. Péter Andrea
Dr. Rácz Ágnes Orsolya
Dr. Ruzsnavszky Ferenc
Dr. Sipka Sándor
Dr. Szabó Gábor
Dr. Szabó Krisztina Mária
Dr. Tímár Orsolya
Dr. Üveges Áron
Dr. Fiák Edit
Dr. Fedorné Dr. Lizanecz Erzsébet
Dr. Győry Ferenc
Dr. Kun Csaba

Klinikai szakorvos

Létainé Dr. Németh Csilla
Dr. Unterberger Katalin
Dr. Altörjay István Tibor
Dr. Balogh László
Dr. Gaál Szabolcs Máté
Dr. Horváth Géza Miklós
Dr. Kecskés Judit
Dr. Körmendi Krisztina
Dr. Kurczina Anita
Dr. Medvés-Vácz Krisztina
Dr. Sándorfi Gábor
Dr. Szegedi Andrea
Dr. Szilágyi István Gergő
Dr. Szokol Miklós

Rezidens

Dr. Balla Tímea
Dr. Farkas Arnold
Dr. Fodor Zsófia
Dr. Jakab Artur
Dr. Kiss Jónatán
Dr. Kovács Máté Balázs
Dr. Kurucz Andrea

	Dr. Oláh István Zsigmond
	Dr. Pál Brigitta
	Dr. Posta Niké
	Dr. Rácz Vivien
	Dr. Szuromi Lilla
	Dr. Tóth Anna Zsófia
	Dr. Ujfalusi Szilvia
Általános orvos	Dr. Ráduly Arnold
Tanulmányi felelős	Dr. Czuriga Dániel

Klinikai Fiziológiai Tanszék

4032 Debrecen, Móricz Zs. krt. 22. • Tel: 52-255-978, vagy 53577 mellék
E-mail: klinfiz@med.unideb.hu, Web: <http://aok.unideb.hu/klinfiz>

Tanszékvezető egyetemi tanár	Dr. Papp Zoltán
Egyetemi tanár	Dr. Tóth Attila
Egyetemi docens	Dr. Fagyas Miklós
Adjunktus	Dr. Bódi Beáta
Ph.D. hallgató	Pintér Tamás Bence
MD-Ph.D. hallgató	Nagy Szilárd
	Vágó Rebeka Rita
Szakmai szolgáltató	Menyhárt-Szamosi Regina
	Pólik Zsófia
Laboratóriumi asszisztens	Mányiné Siket Ivetta
Tanulmányi felelős	Dr. Fagyas Miklós

Szívsebészeti Tanszék

4032 Debrecen, Móricz Zs. krt. 22. • Tel: 52-255-306
E-mail: szivsebeszet.titkarsag@med.unideb.hu

Tanszékvezető egyetemi docens	Dr. Szerafin Tamás
Tanárségéd	Dr. Csizmadia Péter
	Dr. Molnár Andrea
Klinikai főorvos	Dr. Horváth Ambrus
	Dr. Maros Tamás
	Dr. Szentkirályi István
Mesteroktató	Dr. Debreceni Tamás

Szakorvos	Dr. Berczi Ákos Attila
	Dr. Ditrói Gergely
	Dr. Mandzák Ákos
	Dr. Palotás Lehel
Rezidens	Dr. Tóth Titusz Ruben
Tanulmányi felelős	Dr. Szerafin Tamás

NEUROLÓGIAI TANSZÉK

4032 Debrecen, Móricz Zs. körút 22. • Tel: 52-255-341
E-mail: neuro@med.unideb.hu, Web: neurologia.unideb.hu

Tanszékvezető egyetemi tanár	Dr. Oláh László
Egyetemi tanár	Dr. Csiba László
Professor Emeritus	Dr. Fekete István
Egyetemi docens	Dr. Boczán Judit
	Dr. Csépany Tünde Cecília
	Dr. Fekete Klára Edit
Adjunktus	Dr. Héja Máté
	Dr. Kovács Kitti Bernadett
	Dr. Kozák Norbert
Tanársegéd	Dr. Árokszállási Tamás
	Dr. Balogh Eszter
	Dr. Czuriga-Kovács Katalin Réka
	Dr. Hudák Lilla
	Dr. Rácz Lilla
	Dr. Szabó Katalin Judit
	Dr. Szegedi István
Szakorvos	Dr. Bábel Krisztina Szonja
	Dr. Bencs Viktor
	Dr. Berki Alexandra
	Dr. Csapó Krisztina
	Dr. Erdélyi Tünde
	Dr. Harman Aletta
	Dr. Hidas Eszter
	Dr. Kozák Márk
	Dr. Rab Tibor Csaba
	Dr. Sulina Dóra
Rezidens	Dr. Fekete Benjámin

	Dr. Kiss Ágota
	Dr. Pénzes Tekla
	Dr. Ráduly Csongor
	Dr. Reviczki Dénes
	Dr. Szinkulics Fanni
Szakorvosjelölt	Dr. Csécsei Adél
	Dr. Gutema Boglárka
	Dr. Kocsány Péter
	Dr. Mészáros Zsófia
	Dr. Potvorszki Fanni
	Dr. Székelyhidi Virág
Tanulmányi felelős	Dr. Csépany Tünde Cecília

ONKOLÓGIAI TANSZÉK

4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. • Tel: +36 52 255-840

E-mail: onkologia.klinika@med.unideb.hu

Tanszékvezető egyetemi docens	Dr. Árkosy Péter
Egyetemi docens	Dr. András Csilla
Mesteroktató	Dr. Urbancsek Hilda
Adjunktus	Dr. Furka Andrea
	Dr. Szekanecz Éva
	Dr. Virga József
Tanársegéd	Dr. Juhász Balázs
Klinikai főorvos	Dr. Tóth Judit
Klinikai szakorvos	Dr. Ambrus Csilla
	Dr. Bajusz Éva
	Dr. Bakó Andrea
	Dr. Balogh Ingrid
	Dr. Béres Edit
	Dr. Erdei Béla
	Dr. Mailáth Mónika
	Dr. Molnár Ottó
	Szücsné Dr. Csiszár Orsolya
	Dr. Szuna Kitty
	Dr. Varga Enikő
Szakorvosjelölt	Dr. Antal Lili

	Dr. Gere Boglárka
	Dr. Hajnal Péter
	Dr. Maka Eszter
	Dr. Matolay Orsolya
	Dr. Pozsgai Péter
	Dr. Sebestyén Enikő
	Dr. Virga Ákos
Tanulmányi felelős	Dr. Furka Andrea

ONKORADIOLÓGIAI TANSZÉK

4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. • Tel: 52-255-393

E-mail: onkoradiologia@med.unideb.hu, Web: <https://onkoradiologia.unideb.hu/>

Tanszékvezető egyetemi tanár	Dr. Kovács Árpád
Adjunktus	Dr. Gál Kristóf
Tudományos munkatárs	Simon Mihály
Tudományos segédmunkatárs	Papp Judit
Szakorvos	Dr. Barabás Márton
	Dr. Barta Zsuzsanna
	Dr. Besenyői Mária
	Dr. Csiki Emese
	Dr. Dér Ádám
	Dr. Hevesi Erika
	Dr. Solymosi Dóra
	Dr. Szántó Erika
	Dr. Törő Imre
Rezidens	Dr. Bölcskei Dóra
	Dr. Bódi Judit Diána
	Dr. Mikáczó Johanna
	Dr. Miklós Szidónia
	Dr. Trási Krisztina
Fizikus	Balogh István
	Hócza Gergely
	Dr. Mocsár Gábor
	Soha Rudolf Ferenc
	Szuszik Piroška
Gyógytornász	Hajzsel Kármén

Tanulmányi felelős

Dr. Kovács Árpád

ORTOPÉDIAI ÉS TRAUMATOLÓGIAI TANSZÉK

4031 Debrecen, Bartók Béla út 2-26. • Tel: +36-52-419-499 (Traumatológia), +36-52-255-815 (Ortopédia)

E-mail: dbtrauma@med.unideb.hu (Traumatológia), szcsenge@med.unideb.hu (Ortopédia)

Professor Emeritus

Dr. Fekete Károly

Dr. Szepesi Kálmán

Egyetemi docens

Dr. Turchányi Béla

Adjunktus

Dr. Frendl István

Dr. Szabó János

Dr. Szeverényi Csenge

Mesteroktató

Dr. Bazsó Tamás

Dr. Karácsonyi Zoltán

Dr. Szarukán István

Tanársegéd

Dr. Fésüs Márton

Dr. Hunya Zsolt

Dr. Körei Csaba

Dr. Pap Zoltán Domokos

Dr. Rybaltovszki Henrik

Klinikai főorvos

Dr. Balázs József

Dr. Barta Béla

Dr. Dézsi Zoltán

Dr. Horkay Péter

Dr. Mikó László

Dr. Nagy András

Dr. Soltész István

Dr. Urbán Ferenc

Klinikai szakorvos

Dr. Bárány Dorottya

Dr. Barkaszi Árpád

Dr. Berényi Péter

Dr. Bogdán Aurél

Dr. Cs. Kiss Balázs

Dr. Czakó Danie

Dr. Deeb Mahmoud Subuh

Dr. Diós Gyula Levente

Dr. Gáti Sándor

Rezidens

Dr. Gorzsás Szabolcs
Dr. Gulyás Ádám Kristóf
Dr. Haby Ákos
Dr. Huszanyik Gergely
Dr. Jánvári Tamás
Dr. Kiss Árpád
Dr. Kiss László
Dr. Kiss Sándor Imre
Dr. Kovács Dávid
Dr. Lazarov Szeferinkin Bojko
Dr. Majoros Éva
Dr. Mike Lóránt
Dr. Mikó Zoltán
Dr. Motazedian Ardeshir
Dr. Muraközy Katalin
Dr. Némethi Zoltán
Dr. Ökrös Konrád
Dr. Papp József
Dr. Séber Márton József
Dr. Sulik Máté
Dr. Szabó Attila
Dr. Szabó Dániel
Dr. Urbán Bence Gellért
Dr. Vass Katalin Kitty
Dr. Ádám Bence
Dr. Alföldi Máté
Dr. Bordás Gábor
Dr. K. Nagy Zsuzsanna
Dr. Kádár Béla
Dr. Nagy Barabás
Dr. Nagy Sándor
Dr. Pozsik Máté
Dr. Sztáray Emese
Dr. Váradi Ákos Viktor
Dr. Vass Zoltán
Dr. Zhang Lei
Dr. Zichar Péter Tihamér

Tanulmányi felelős

Dr. Frendl István
(Traumatológia)Dr. Szeverényi Csenge
(Ortopédia)**ORVOSI KÉPALKOTÓ INTÉZET**

4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98.

Intézetvezető egyetemi tanár

Dr. Berényi Ervin

Főiskolai docens

Révészné Dr. Tóth Réka

Adjunktus

Nyesténé Dr. Nagy Teréz

Dr. Tóth Judit

Mesteroktató

Balázs Ervin

Analitikus

Marosi Mária

Smajda Szilvia

Sokvári Cintia

Nukleáris Medicina Tanszék

4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. • Tel: 52-255-510

E-mail: nmiroda@belklinika.com, Web:<https://elearning.med.unideb.hu/course/index.php?categoryid=195>

Tanszékvezető egyetemi docens

Dr. Trencsényi György

Egyetemi tanár

Dr. Berényi Ervin

Professor Emeritus

Dr. Galuska László

Dr. Trón Lajos

Egyetemi docens

Dr. Emri Miklós

Dr. Garai Ildikó

Dr. Hajdu István

Adjunktus

Dr. Barna Sándor Kristóf

Dr. Jószai István

Dr. Képes Zita

Dr. Szikra Dezső

Tanársegéd

Dr. Dénes Noémi

Dr. Nagy Gábor

Tudományos tanácsadó

Dr. Balkay László

Tudományos főmunkatárs

Dr. Kertész István

Tudományos munkatárs

Dr. Opposits Gábor

Tudományos segédmunkatárs	Dr. Aranyi Csaba
	Péliné Dr. Szabó Judit
Szakorvos	Dr. Barta Zoltán
	Dr. Farkas Bence
	Dr. Kovács Anna Rebeka
	Dr. Mihovk Iván
	Dr. Nagy Iván Gábor
Gyógyszerész	Dr. Ésik Zsuzsanna
	Dr. Farkasinszky Gergely
	Dr. Szücs Dániel
Külső előadó, ny. egyetemi docens	Dr. Varga József
Ph.D. hallgató	Dr. Arató Viktória Zsófia
	Dr. Czina Péter
	Egeresi Lilla
	Kallós-Balogh Piroska
	Kálmán-Szabó Ibolya
	Dr. Ogum Albert
	Dr. Ngô Minh Toàn
Vegyész	Fekete Anikó
	Dr. Botárné Dr. Forgács Viktória
	Miklovicz Tünde
	Pótári Norbert
	Várhalminé Németh Enikő
Rezidens	Dr. Csikos Csaba
Tanulmányi felelős	Dr. Hajdu István

Radiológiai Tanszék

4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. • Tel: 52-255-136 / 54586

E-mail: gallasz.szilvia@med.unideb.hu

Tanszékvezető egyetemi tanár	Dr. Berényi Ervin
Klinikai főorvos	Dr. Benkő Klára
Adjunktus	Dr. Papp Tamás
Tanársegéd	Dr. Bencze János
	Dr. Rostás Róbert
	Dr. Vasas Nikolett
	Dr. Veres Gergő

Tudományos munkatárs	Dr. Béresová Mónika
Tudományos segédmunkatárs	Egeresi Lilla
	Kiss János
	Laczovics Attila
	Nagy Marianna
	Rácz Szilvia
Klinikai szakorvos	Dr. Balla Tímea
	Dr. Bán Melinda
	Dr. Belán Ivett
	Dr. Clemens Béla
	Dr. Csáki Tímea
	Deczkiné Dr. Gaál Veronika Mária
	Dr. Endes Gábor
	Dr. Filep Máté
	Dr. Fülesdi Zsófia
	Dr. Gajda Tímea
	Dr. Károlyi Péter
	Dr. Kis Balázs
	Dr. Kovács Kincső
	Dr. Kósik Edina
	Dr. Ladányi Lilla
	Dr. Lakatos Gábor
	Dr. Leskó Ádám
	Dr. Maráz Judit
	Dr. Mátyás Nóra
	Dr. Miskolczi Tamás
	Dr. Nagy Edit
	Dr. Oláh Márton
	Dr. Pajor Mónika
	Dr. Pákozdy Zsuzsanna
	Dr. Pásztor Éva
	Dr. Pelyvás Bence
	Dr. Petró Attila Mátyás
	Dr. Sayed-Ahmad Mustafa
	Dr. Silye Annamária
	Dr. Sik Máté
	Dr. Tresó Anita

Molekuláris biológus	László Eszter
Rezidens	Dr. Balogh Dániel
	Dr. Cserenyák Gréta
	Dr. Juhász Anna
	Dr. Kocsor Tamás
	Dr. Oláh Dániel
	Dr. Ónodi-Szűcs Gergő
	Dr. Rab Péter
	Dr. Sárosi Máté
	Dr. Sóvári-Takács Ilona
	Dr. Tamás Marcell
	Dr. Végh Dorottya
Dr. Szakorvosjelölt	Dr. Deák Ivett
	Dr. Dubnicz András
	Dr. Hadnagy Petra Katalin
	Dr. Ihnáth Péter
	Dr. Jakab Fanni
	Dr. Kádár Rebeka
	Dr. Kurtán Bettina
	Dr. Sayed-Ahmad Mohamed
	Dr. Somogyi Attila
Tanulmányi felelős	Dr. Pásztor Éva

ORVOSI KLINIKAI FARMAKOLÓGIAI TANSZÉK
4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98.

Tanszékvezető egyetemi tanár	Dr. Páll Dénes
Professor Emeritus	Dr. Kovács Péter
Egyetemi docens	Dr. Bodor Miklós
Tanársegéd	Dr. Köbling Tamás
Tudományos munkatárs	Dr. Zrínyi Miklós
Orvos munkatárs	Dr. Szentimrei Réka
	Dr. Váradi Zita
Gyógyszerész	Dr. Maroda László
Biológus	Nyisztor Melinda

ORVOSI REHABILITÁCIÓ ÉS FIZIKÁLIS MEDICINA TANSZÉK

4031 Debrecen, Bartók Béla út 2-26. • Tel: 52-255-942

E-mail: orfmt@med.unideb.hu, Web: <https://rehabilitacio.unideb.hu/>

Tanszékvezető egyetemi docens	Dr. Jenei Zoltán
Klinikai főorvos	Dr. Bajusz-Leny Ágnes
	Dr. Horváth Judit
Tudományos munkatárs	Dr. Király Enikő
	Dr. Szilágyi Tünde
Tanársegéd	Dr. Mester Anita
Szakorvos	Dr. Borsi-Lieber Katalin
	Dr. Góczy Tímea
	Dr. Rác-Simon Imelda
	Dr. Szigyártó István Dezső
	Dr. Varga Zsófia Borbála
Ph.D. hallgató	Dr. Horváth Judit
Szakorvos-jelölt	Dr. Csizmadia Liliána
	Dr. Jánószky Márta
Rezidens	Dr. Czeglédi-Gere Boglárka
	Dr. Kovács Evelin
Klinikai szakpszichológus	Tóth Enikő
	Moldován-Földi Adrienn
Logopédus	Szabó Dóra
Hang-, beszéd- és nyelésterapeuta	Horváth Boglárka
Okleveles rehabilitációs szakember	Dr. Szilágyi Tünde
	Szűrös-Nagy Gabriella
Diplomás ápoló	Balan Angéla
	Ecsedi Tamás
	Major Melinda
	Róthné Kabai Krisztina
	Tarné Csobán Erzsébet
Gyógytornász	Altörjay Szibilla Dominika
	Bakó-Balázsi Laura
	Balázsné Pádár Alexandra
	Berkes-Boros Kitti
	Bódor Beáta
	Bulyáki Péter
	Ceglédi Tímea

	Dr. Király Enikő
	Dr. Szilágyi Tünde
	Enler Dorottya
	Györke-Burai Alexandra Ildikó
	Juhász Szilvia
	Juhász-Garami Flóra
	Kocsis-Lévai Gyöngyi
	Kotormán Mária
	Kövérné Kurta Anna
	Kriston Vivien
	Leffler Katalin
	Mátyás Livia
	Molnár Anna
	Oroszné Takács Anett
	Rékasi-Petrika Hajnalka
	Szabados Éva Anna
	Szűrös-Nagy Gabriella
	Takács Mariann
	Tóth Bence
	Tóth Klaudia
	Tóth-Balogh Ákos
	Tóthné Tóth Nikolett
	Zsoldos-Balázs Boglárka
Ergoterapeuta (rehabilitációs tevékenység terapeuta)	Kádárné Szekeres Beáta
	Mándi Bianka
	Rajnoha Fruzsina
	Smajda Béláné
Szociális munkás	Irinyi Beáta
Komplex rehabilitáció Msc koordinátor, informatikus, szakfordító-lektor	Dézsai Beáta Alíz
Szociálpedagógus, oktatási főelőadó	Baksa Szilvia

PSZICHIÁTRIAI TANSZÉK

4042 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. • Tel: 52-255-240

Egyetemi tanár	Dr. Frecska Ede
	Dr. Zsuga Judit
Tanársegéd	Dr. Kovács Attila István
	Dr. Mór E. Csaba
	Dr. Morvai Szabolcs
	Dr. Pusztai Annamária
Mesteroktató	Dr. Andrassy Gábor
Tudományos segédmunkatárs	Dr. Berecz Roland
Tanulmányi felelős	Dr. Kovács Attila István
Tanulmányi előadó	Muri Edit

SEBÉSZETI INTÉZET

4032 Debrecen, Móricz Zs. krt. 22 • Tel: 52-411-717/55316

Web: <http://www.sebeszet.unideb.hu/>

Intézetvezető egyetemi tanár	Dr. Tóth Dezső
Szervtranszplantációs Tanszék tanszékvezető egyetemi docens	Dr. Nemes Balázs Áron
Professor Emeritus	Dr. Lukács Géza
	Dr. Sápy Péter Győző
Egyetemi tanár	Dr. Damjanovich László
Egyetemi docens	Dr. Szentkereszty Zsolt
	Dr. Takács István
	Dr. Tanyi Miklós
Klinikai főorvos	Dr. Tóth Csaba Zsigmond
Adjunktus	Dr. Dinya Tamás Ákos
	Dr. Enyedi Attila
	Dr. Fedor Roland
	Dr. Győry Ferenc Béla
	Dr. Kanyári Zsolt
	Dr. Kósa Csaba Gábor
	Dr. Kovács Dávid Ágoston
	Dr. Orosz László
	Dr. Varga Zsolt József
	Dr. Zádori Gergely
Tanársegéd	Dr. Illésy Lóránt

Tudományos munkatárs

Klinikai szakorvos

Dr. Bene László

Dr. Andrási Mónika

Dr. Balog Klaudia

Dr. Bánfi Csaba

Dr. Deák János

Dr. Ditrói Gábor

Dr. Gajdáty Péter

Dr. Gergely Balázs

Dr. Hermann Dávid

Dr. Kolozsi Péter

Dr. Kóder Gergely

Dr. Litauszki Krisztina

Dr. Mátyási Dániel

Dr. Mudriczki Gábor

Dr. Nagy Péter Ferenc

Dr. Ötvös Csaba

Dr. Pósán János

Dr. Váradi Csongor

Dr. Virga Attila

Rezidens

Dr. Beke Gergő László

Dr. Farkasné Dr. Bernscherer Gyöngyi

Dr. Bordás Máté

Dr. Hajdu-Bodnár Dorina

Dr. Kincses Gergő

Dr. Koncz Péter

Dr. Kuna Tamás

Dr. Molnár Luca Panka

Dr. Nagy Kitty

Dr. Rácz Gergő

Dr. Szalai Zoltán

Dr. Szilágyi Attila Stephen

Dr. Terdik János

Dr. Vitális Lília

SÜRGŐSSÉGI ORVOSTANI TANSZÉK

4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. • Tel: 52-411-717/53516

E-mail: ujvarosy.dora@gmail.com

Tanszékvezető egyetemi tanár	Dr. Szabó Zoltán
Professor Emeritus	Dr. Kovács Péter
Egyetemi docens	Dr. Lőrincz István
	Dr. Somodi Sándor
Adjunktus	Borbásné Dr. Sebestyén Veronika
	Dr. Ujvárosy Dóra
	Dr. Vincze Zoltán
Tanársegéd	Dr. Juhász Imre
Mentőtiszt	Gadóczi György
	Ratku Balázs
Szakorvos	Dr. Jánvári Enikő
	Dr. Korcsmáros Ferenc
	Dr. Kovács Nóra
	Dr. Lőrincz Gergely
	Dr. Rácz Csilla
	Dr. Végh Lilla
Rezidens	Dr. Fehér Alex
	Dr. Hamza Ildikó
	Dr. Orosz Tamás
	Dr. Polyák Tímea
	Dr. Ridzig Annamária
	Dr. Szabó László
	Dr. Szász Ferenc
	Dr. Takács Fanni
Szakorvosjelölt	Dr. Badics Árpád
Tanulmányi felelős	Dr. Ujvárosy Dóra
Tanulmányi felelős (TDK)	Dr. Juhász Imre

SZEMÉSZETI TANSZÉK

4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. • Tel: 52-255-456

E-mail: szemklinika@med.unideb.hu, Web: <http://szemklinika.unideb.hu/>

Tanszékvezető egyetemi docens	Dr. Fodor Mariann
Egyetemi tanár	Dr. Módos László
Egyetemi docens	Dr. Nagy Valéria

	Dr. Sohajda Zoltán
	Dr. Takács Lili
	Dr. Ujhelyi Bernadett
Klinikai főorvos	Dr. Vajas Attila
Adjunktus	Dr. Kettesy Andrea Beáta
	Dr. Kolozsvári Bence
	Dr. Nagy Annamária
	Dr. Steiber Zita
	Dr. Surányi Éva
	Dr. Széll Noémi
Tanársegéd	Dr. Aranyosi János
	Dr. Balla Szabolcs
	Dr. Polyák-Pásztor Dorottya
Klinikai szakorvos	Dr. Bajdik Beáta
	Dr. Bokor Ádám László
	Dr. Flaskó Zsuzsa Zsófia
	Dr. Zöld Eszter
	Dr. Porempovics Anett
	Dr. Zöld Eszter
Rezidens	Dr. Bálint Orsolya
	Dr. Chaker Mhd Reda
	Dr. Dömötör Zsuzsa Réka
	Dr. Fekete Áron István
	Dr. Hankovszky Mátyás
	Dr. Kemenes Gréta
	Dr. Lénárt Vivien
	Dr. Lukács Miklós Ágoston
	Dr. Makhoul Sára
	Dr. Nagy Dorottya Lilla
Tanulmányi felelős (ÁOK)	Dr. Surányi Éva
Tanulmányi felelős (TDK)	Dr. Ujhelyi Bernadett

SZÜLÉSZETI ÉS NŐGYÓGYÁSZATI INTÉZET
 4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. • Tel: +36-52-255-144
 E-mail: gyvarga@med.unideb.hu

Intézetvezető egyetemi docens

Dr. Krasznai Zoárd

Egyetemi tanár	Dr. Jakab Attila
	Dr. Póka Róbert
Professor Emeritus	Dr. Borsos Antal
	Dr. Hernádi Zoltán
	Dr. Tóth Zoltán
Egyetemi docens	Dr. Balogh Ádám
	Dr. Deli Tamás
	Dr. Kovács Tamás Szilveszter
	Dr. Kozma Bence
	Dr. Lampé Rudolf
	Dr. Török Olga
	Dr. Török Péter
Adjunktus	Dr. Molnár Szabolcs
	Dr. Móré Csaba
	Dr. Sápy Tamás
	Dr. Sipos Attila
	Dr. Vad Szilvia
Tanársegéd	Dr. Csehely Szilvia
	Dr. Damjanovich Péter
	Dr. Erdődi Balázs
	Dr. Koroknai Erzsébet
	Dr. Kövér Ágnes
	Dr. Lukács János
	Dr. Orosz Mónika
	Dr. Pákozdy Krisztina Lili
	Dr. Vida Beáta
Mesteroktató	Dr. Daragó Péter
Szakorvos	Dr. Barna Levente
	Dr. Bubnó Orsolya
	Dr. Ditrói Balázs
	Dr. Farkas Zsolt
	Dr. Krasnyánszki Nóra
	Dr. Maka Eszter
	Dr. Singh Jashanjeet
	Dr. Szőke Judit
Klinikai szakpszichológus	Dr. Kovácsné Dr. Török Zsuzsanna
Biológus	Ráczné Buczkó Zsuzsanna

Rezidens

Dr. Kovács Kristóf
 Dr. Kozma Barbara
 Dr. Kun Adrienn
 Dr. Lukács Luca
 Dr. Molnár Zsuzsanna
 Dr. Oláh Rebeka
 Dr. Orbán Edina
 Dr. Rátonyi Dávid
 Dr. Szelke Blanka
 Dr. Takács Zsuzsanna
 Dr. Tándor Zoltán
 Dr. Tóth Eszter Lilla
 Dr. Török Fanni
 Dr. Zatik Vilmos

Tanulmányi felelős

Dr. Erdődi Balázs
 (VI. évf.) (email:
 erdodibalazs@med.unideb.hu)
 Dr. Sipos Attila (IV. évf.) (email:
 sipos.attila.gergely@med.unideb.hu)

TÜDŐGYÓGYÁSZATI TANSZÉK

4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. • Tel: 52-255-222

Tanszékvezető egyetemi tanár

Dr. Horváth Ildikó

Adjunktus

Dr. Varga Imre
 Dr. Vaskó Attila

Tanársegéd

Dr. Kardos Tamás
 Dr. Makai Attila
 Dr. Mikáczó Angéla
 Dr. Sárközi Anna

Mesteroktató

Dr. Fodor Andrea

Tudományos munkatárs

Tornyi Ilona

Klinikai főorvos

Dr. Brugós László

Szakorvos

Dr. Durzák Tímea Brigitta
 Dr. Isaac Susil Joe
 Dr. Kovács Tamás
 Dr. Kukuly Miklós
 Dr. Lieber Attila
 Dr. Papp Zsuzsa

Rezidens	Dr. Szabó-Szűcs Regina
	Dr. Szűcs Ildikó
	Dr. Bódi Kata Antónia
	Dr. Dudás Viktória
	Dr. Kádár Krisztián
	Dr. Kántor Boglárka Ágota
	Dr. Király Ákos Ferenc
	Dr. Kukuly Krisztina
	Dr. Maklári Judit
	Dr. Nagy Dávid
Tanulmányi felelős	Dr. Sass Máté
	Dr. Fodor Andrea/Dr. Mikáczó Angéla

UROLÓGIAI TANSZÉK

4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. • Tel: 52-255-256

Web: <http://urologia.med.unideb.hu>

Professor Emeritus	Dr. Tóth Csaba
Egyetemi docens	Dr. Berczi Csaba
	Dr. Flaskó Tibor
Klinikai főorvos	Dr. Lőrincz László
	Dr. Szűcs Miklós
Adjunktus	Dr. Farkas Antal
Tanársegéd	Dr. Dócs János
	Dr. Kiss Zoltán
Szakorvos	Dr. Barkóczy Alexandra
	Dr. Murányi Mihály
	Dr. Somogyi Tamás
	Dr. Varga Dániel
Szakorvosjelölt	Dr. Domoszlai András
Rezidens	Dr. Csetri-Barabási Kincső
	Dr. Győri Bence
	Dr. Kheireddine Nadin
	Dr. Szabó Bertalan Jusstinián
	Dr. Szabó Zsanett
	Dr. Barta Péter
Tanulmányi felelős	Dr. Dócs János

7. FEJEZET
EGYÉB SZERVEZETI EGYSÉGEK

ÁOK Dékáni Hivatal Tanulmányi Osztály
4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 94. • Tel: 52-258-008

Osztályvezető	Dr. Pap Pál
Titkárság	Rubos-Varga Viktória
Neptun koordinátor	Jasák Richárd
	Mosolygó Réka
Munkatársak (magyar program)	Barta Zsuzsanna
	Buka Tamás
	Faragó Nóra
	Karap Imre
	Karcza Anikó
	Kondás-Molnár Andrea Beáta
	Major Katinka
	Ojtozi Ágnes
	Pásztori Anna Mária
Munkatársak (angol program)	Dajkáné Rác Andrea
	Hatvani Gábor
	Ludánszki Sándorné
	Ráczné Kenesei Judit
	Rónai Réka

IDEGENNYELVI KÖZPONT
4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 94. • Tel: 52-258-030
E-mail: ilekt@med.unideb.hu, Web: ilekt.med.unideb.hu

Vezető	Rozman Katalin
Tanár	Jóna Annamária
	Erdeiné Gergely Szilvia
	Fodor Marianna
	Gerő Ildikó
	Gulyásné Sztás Mariann
	Kovács Judit
	Krasznai Mónika
	Mezei Zsuzsa

Répás László

ORVOSKÉPZÉSI OKTATÁSMÓDSZERTANI KÖZPONT
4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98.

Vezető

Dr. Pórszász Róbert

TRANSZLÁCIÓS MEDICINA KÖZPONT
4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98.

Vezető

Dr. Panyi György

DEENK ÉLET ÉS- TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖNYVTÁRA
4032 Debrecen, Egyetem tér 1. • Tel: 52-518-610
E-mail: info@lib.unideb.hu, Web: <https://lib.unideb.hu/>

Főigazgató

Karácsony Gyöngyi

Közönségkapcsolatokért felelős
főigazgató-helyettes

Petró Leonárd

Ügyfélszolgálati Osztály

Vajas Ayrinka Ildikó

Kutatástámogatási Osztály

Fazekas-Paragh Judit

Publikációs csoport

publikaciok @lib.unideb.hu

Repozitórium - DEA

dea @lib.unideb.hu

DEBRECENI EGYETEM METAGENOMIKAI INTÉZET
4032 Debrecen, Nagyerdei körút 98

Igazgató, egyetemi docens

Dr. Kardos Gábor

Egyetemi tanár

Dr. Szarka Krisztina

ügyvivő-szakértő

Laczkó Levente

Rádai Zoltán

**DEBRECENI EGYETEM SPORTTUDOMÁNYI KOORDINÁCIÓS INTÉZET KLINIKAI
CAMPUS**

4032 Debrecen, Móricz Zs. krt. 22. • Tel: 52-411-600/54436
E-mail: sport@med.unideb.hu

Vezető

Dr. Balogh László

Testnevelő tanár

Jóna Katalin

Magyarits Miklós

Dr. Nagy Ágoston

Varga Katalin

**DEBRECENI EGYETEM TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÉS TECHNOLÓGIAI KAR
BIOLÓGIAI ÉS ÖKOLÓGIAI INTÉZET NÖVÉNYTANI TANSZÉK**

4032 Debrecen, Egyetem tér 1., Élettudományi Épület Tel: +36 52 512-900 / 62631

Tanszékvezető egyetemi tanár	Dr. Molnár Attila
Egyetemi tanár	Dr. Máthé Csaba
Egyetemi docens	Dr. Matus Gábor
	Dr. Mikóné Dr. Hamvas Márta
	Dr. Oláh Viktor
Tudományos főmunkatárs	Dr. Kerékgyártó János
Tudományos munkatárs	Dr. Szűcs Zsolt
Tudományos segédmunkatárs	Riba Milán
Ügyintézés	Fülöpné Barabás Éva

**DEBRECENI EGYETEM TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÉS TECHNOLÓGIAI KAR
BIOLÓGIAI ÉS ÖKOLÓGIAI INTÉZET ÖKOLÓGIAI TANSZÉK**

4032 Debrecen, Egyetem tér 1., Ökológia Épület Tel: +36 52 512-900 / 22617

Tanszékvezető egyetemi tanár	Dr. Magura Tibor György
Egyetemi tanár	Dr. Kunderát-Simon Edina
	Dr. Török Péter
Egyetemi docens	Dr. Horváth Roland
	Revák Gyuláné
Adjunktus	Dr. Mizser Szabolcs
	Dr. Tóth-Szabó Edina
Tanársegéd	Kalmár László
Tudományos munkatárs	Dr. Sonkoly Judit
	Dr. Szél-Tóth Katalin
	Dr. Tözsér Dávid

**DEBRECENI EGYETEM TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÉS TECHNOLÓGIAI KAR
KÉMIAI INTÉZET SZERVETLEN ÉS ANALITIKAI KÉMIAI TANSZÉK**

4032 Debrecen, Egyetem tér 1. Kémia Épület, D szárny Tel: + 36 52 512-900/22302

Tanszékvezető	Dr. Kalmár József
Egyetemi tanár	Dr. Várnagy Katalin
	Dr. Buglyó Péter
	Dr. Gyémánt Gyöngyi

Egyetemi docens	Dr. Kállay Csilla
	Dr. Lihi Norbert
	Dr. Andrási Melinda
Adjunktus	Dr. Baranyai Edina
	Dr. Dienes Ágota Zsófia
	Fejesné Dr. Dávid Ágnes
	Dr. Forgács Attila
	Dr. Herman Petra
	Dr. Sajtos Zsófi
	Dr. Simon Fruzsina
	Dr. Szabó Mária
Tanársegéd	Bonczidai-Kelemen Dóra
	Nagy Cynthia Nóra
Tudományos segédmunkatárs	Angyal Dávid
	Diószegi Róbert
	Kiss Eszter
	Pércsi Dániel
	Vargáné Dr. Szalóki Dóra
Intézeti oktatási felelős	Dr. Gyémánt Gyöngyi
Tanszéki oktatási felelős	Dr. Sebestyén Annamária

DEBRECENI EGYETEM TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÉS TECHNOLÓGIAI KAR
KÉMIAI INTÉZET SZERVES KÉMIAI TANSZÉK
 4032 Debrecen, Egyetem tér 1. Tel: + 36 52 512900/22470

Intézetigazgató egyetemi docens	Dr. Juhász László
Professor emeritus	Dr. Somsák László
Tanszékvezető egyetemi tanár	Dr. Kurtán Tibor
Egyetemi docens	Dr. Kiss Attila
	Vágvölgyiné dr. Tóth Marietta
Adjunktus	Dr. Bokor Éva
	Dr. József János
	Dr. Juhászné Dr. Tóth Éva
	Király Sándor Balázs
	Kónya-Ábrahám Anita
	Dr. Kónya Krisztina
	Dr. Kun Sándor

	Dr. Mándi Attila
	Dr. Timári István
	Tóthné Dr. Illyés Tünde Zita
Tudományos munkatárs	Dr. Fekete Attila
	Kacsir István
	Szilágyiné Kiss Mariann
Tudományos segédmunkatárs	Cserepes Krisztián
	Rimóczi Aliz

**DEBRECENI EGYETEM TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÉS TECHNOLÓGIAI KAR
BIOTECHNOLÓGIAI INTÉZET GENETIKAI ÉS ALKALMAZOTT MIKROBIOLÓGIAI
TANSZÉK**

4032 Debrecen, Egyetem tér 1., +36 52 518 600 / 62056

Mb. tanszékvezető egyetemi docens	Gálné Dr. Miklós Ida
Adjunktus	Dr. Ács-Szabó Lajos
	Dr. Antunovics Zsuzsa
	Dr. Barna Teréz
	Dr. Batta Gyula
	Dr. Csoma Hajnalka
	Dr. Papp László Attila

8. FEJEZET

A KREDITRENDSZER

2003. szeptemberétől minden magyarországi egyetemen kötelező a kreditrendszer bevezetése. A kreditrendszer a hallgatói munka mennyiségi és minőségi értékelésére szolgál. A kreditpont a tantervben szereplő valamely kötelező, kötelezően választható vagy szabadon választható tárgyra fordítható együttes munkamennyiség relatív mérőszáma. A tárgy elsajátításához szükséges munkamennyiségbe a tárgy előadásain, szemináriumain, gyakorlatain (ezek óraszámát kontaktórának nevezzük) való aktív részvételen kívül beleértjük a hallgatók egyéni (könyvtárban, otthon végzett) munkáját, a vizsgára készülést is. A tárgyhoz rendelt kreditponton (mennyiségi mutató) túlmenően a hallgató a tárgy eredményes teljesítésekor érdemjegyet (minőségi mutató) is kap. A Magyarországon bevezetésre kerülő kreditrendszernek az Európai Kreditátviteli Rendszerhez (ECTS) kell igazodnia. Az ECTS elsődleges célja a külföldi felsőoktatási intézményben folytatott résztanulmányok leghatékonyabb megszervezése, a hallgatói mobilitás elősegítése és a hallgató külföldi teljesítményének az anya intézményben való teljes elismerése.

A kreditrendszerű képzés rugalmasabb, a hallgató számára nagyobb választási lehetőséget, a tanulmányok során egyéni előrehaladási ütemet tesz lehetővé, valamely kötelező vagy kötelezően vagy szabadon választható tárgynak más egyetemen, külföldön való teljesítését teszi lehetővé. A rugalmas kreditakkumulációs rendszer esetén az évvismélés fogalma értelmetlenné válik.

Fontos azonban megemlíteni, hogy a hallgató a kreditrendszerű képzésben sem élvez tökéletes szabadságot. A kreditrendszer sem engedi, hogy a hallgatók önkényesen vegyenek fel tárgyakat, összekeverjenek modulokat.

Az ismeretek egymásra épülése miatt szükséges, hogy az egyes tantárgyakat oktató tanszékek meghatározzák, azokat az előfeltételeket, amelyek teljesítése szükséges ahhoz, hogy az adott tantárgyat a hallgató felvegye.

A Debreceni Egyetem Általános Orvostudományi Kar molekuláris biológia szakán tanuló hallgatókra vonatkozó legfontosabb szabályok a következők:

1. 120 kreditpont szükséges ahhoz, hogy az egyéb kritérium feltételek teljesítése mellett, diplomát kaphasson a hallgató, mely az ajánlott tanmenetben két év alatt érhető el.
2. A kreditrendelet értelmében egy félév alatt a hallgatónak átlagosan 30 kreditpontot kell teljesítenie.
3. Egy kreditpont megszerzésének kritériuma 30 munkaóra, mely magába foglalja a kontaktórán kívül a nem kontaktórák számát is.
4. Kredit akkor adható, ha egy tantárgyból a hallgató sikeres vizsgát tett.
5. A diploma megszerzéséhez szükséges kreditértéket a hallgató kötelező, kötelezően választható, irányított szabadon választható és szabadon választható tantárgyakból tett sikeres vizsgák letételével érheti el.

A kurzustípusok leírása:

- kötelező kreditpontos kurzus: teljesítése elengedhetetlen a diploma megszerzéséhez
- kötelezően választható és irányított szabadon választható kreditpontos kurzus: meghatározott számú kreditpontot az ebben a csoportban meghirdetett kurzusokból kell a hallgatónak teljesítenie
- szabadon választható kreditpontos kurzus: témájában szabadon választható kurzusok

6. A diploma megszerzéséhez szükséges 120 kreditpont a következők alapján szerezhető meg: 58 kreditet érő kötelező, 19 kreditet érő kötelezően választható, 7 kreditet érő irányított szabadon választható és 6 kreditet érő szabadon választható kurzusok teljesítésével, továbbá 30 kreditet érő diplomamunka készítésével kapcsolatos kurzusok teljesítésével. Egy félév testnevelés és a munkavédelem kurzus teljesítése kötelező, kreditpontja nem számít be a képzéshez előírt 120 kreditpontba.

7. A szakmai kurzusok a képesítési követelményben meghatározott módon három modulba sorolhatók: biokémia-genomika specializációs modul, immunológia, sejt- és mikrobiológia specializációs modul és orvosbiológia-farmakológia specializációs modul. A hallgatók modul választása a szakfelelős, a modulfelelős oktatók és a választott támavezető tanárok jóváhagyásával

az 1. szemeszter végéig történik meg.

8. A későbbiekben ismertetésre kerülő mintatantervben a kurzusok ajánlott ütemezését mutatjuk be, melyek teljesítésével a diploma megszerzéséhez szükséges kreditpontok 4 szemeszter alatt megszerezhetők.

9. A diplomamunka készítése tárgyakat 3 félévben egyesével kell felvenni, javasolt félévek: 2, 3, 4. A *Diplomamunka készítése I-II-III.* tárgyak teljesítéséért 5-10-15 kredit jár (összesen 30 kredit).

Ez azokra a hallgatókra is vonatkozik, akik TDK tevékenységet szeretnének elfogadtatni diplomamunkaként.

10. A kreditrendszerű képzésben a hallgatónak egyes időszakokra vonatkozóan a Tanulmányi és Vizsgaszabályzatban (TVSZ) meghatározott minimális kreditpontot kell teljesíteni. A képzési idő+két félév, azaz hat félév után a hallgató automatikusan önköltséges rendszerbe kerül a szerződésben meghatározott összegű önköltségi díj megfizetése mellett.

11. A 2022/2023. tanévtől kezdődően a tanulmányait a 2016/2017. tanév első félévében vagy azt követően megkezdő állami (rész)ösztöndíjas hallgatót a tanév végén önköltséges képzésre kell átsorolni, ha az utolsó két aktív félévében nem szerezte meg a két félév átlagában a TVSZ 3. § 11/A. pontjában meghatározott kreditet vagy nem érte el a TVSZ 3. § 11/A. pontjában meghatározott tanulmányi átlagot. Kivételt képez ez alól az az aktív félév, melynek során a hallgató külföldi részképzésben vesz részt az intézmény hozzájárulásával.

12. Egyéb feltételek: egy félév testnevelés és a Munkavédelem tantárgy sikeres teljesítése a végbizonyítvány kiállításának feltétele.

13. A hallgatói teljesítmények értékelésének módja, mely a tanulmányi ösztöndíjhoz, pályázatokhoz szükséges, a DE TVSZ Kari Mellékletében található

14. A további kérdésekben a Kari TVSZ az irányadó.

15. A képzésről bővebb információ az egyetemi és kari honlapon elérhető képzési programban és a szak honlapján található.

Reméljük, hogy ez az oktatási forma elősegíti tanulmányainak sikeres teljesítését.

Egyetemi munkájához sok sikert kívánunk!

9. FEJEZET MINTATANTERV

Java- solt félév	A tantárgy										
	kódja	neve	tantárgyfelelőse	intézete	szá- mon- kérési for- mája	óraszám/ félév			kre- dit- érték e	jel- lege	felvétel előkövetel- ménye/i
						elm	gyak.	szem.			
1. szemeszter - közös szakasz: molekuláris biológia ismeretek											
1	AOMBACS1	Anyagcserefo- lyamatok biokémiája	Dr. Scholtz Beáta	Biokémiai és Mo- lekuláris Biológiai Intézet	kiemelt kollok- vium	28	0	14	4	köt.	
1	AOMBBIF2	Biofizika	Dr. Dóczy-Bod- nár Andrea	Biofizikai és Sejt- biológiai Intézet	k	28	0	9	3	köt.	
1	AOMBITE1	Biológiai izotóp- technika	Dr. Trencsényi György	Nukleáris Medi- cina Tanszék	k	28	0	0	3	köt.	
1	AOMBITG1	Biológiai izotóp- technika gyakor- lat	Dr. Szikra Dezső Péter	Nukleáris Medi- cina Tanszék	gy	0	14	0	1	köt.	P.: Biológiai izotóptechni- ka (AOM- BITE1)
1	AOMBGRB1	Genomika és rendszerbiológia	Dr. Soltész Beáta	Orvosi Genetikai Tanszék	kiemelt kollok- vium	28	42	0	5	köt.	
1	AOMBHET1	Humán élettan I.	Dr. Hermanné Dr. Dienes Beatrix Éva	Élettani Intézet	kiemelt kollok- vium	28	0	0	3	köt.	
1	AOMBMAE1	Molekuláris bio- lógia módszertani alapjai	Dr. Lontay Beáta	Orvosi Vegytani Intézet	kiemelt kollok- vium	28	0	0	3	köt.	
1	AOMBGEN1	Molekuláris gene- tika	Dr. Szirák Krisz- tina	Orvosi Genetikai Tanszék	kiemelt kollok- vium	28	28	0	4	köt.	
1	AOMBIMM14	Molekuláris im- munológia	Dr. Türk-Mázló Anett	Immunológiai In- tézet	kiemelt kollok- vium	28	0	14	3	köt.	
		Összesen:				224	84	37	29		
2. szemeszter - közös szakasz: molekuláris biológia ismeretek											
2	AOMBBIE2	Bioinformatika	Dr. Barta Endre	Biokémiai és Mo- lekuláris Biológiai Intézet	k	28	0	0	3	köt.	
2	AOMBBIG2	Bioinformatika gyakorlat	Dr. Barta Endre	Biokémiai és Mo- lekuláris Biológiai Intézet	gy	0	14	0	1	köt.	P.: Bioin- formatika (AOMB- BIE2)
2	AOMBBST2	Biostatisztika	Dr. Varga Zoltán Sándor	Biofizikai és Sejt- biológiai Intézet	k	14	0	0	1	köt.	
2	AOMBHEG2	Humán élettan gyakorlat	Dr. Oláh Attila	Élettani Intézet	gy	0	28	0	2	köt.	P.: Humán élettan II. (AOMB- HET2)
2	AOMBHET2	Humán élettan II.	Dr. Hermanné Dr. Dienes Beatrix Éva	Élettani Intézet	kiemelt kollok- vium	28	0	0	3	köt.	Humán élettan I. (AOMB- HET1)
2	AOMBMAG2	Molekuláris bio- lógia módszertani alapjai gyakorlat	Dr. Lontay Beáta	Orvosi Vegytani Intézet	gy	0	46	0	2	köt.	Molekuláris biológia módszertani alapjai (AOMB- MAE1)
2	AOMBNBI2	Molekuláris nö- vénybiológia	Dr. Máthé Csaba	TTK Növénytani Tanszék	k	28	0	28	4	köt.	

2	AOMBPMF2	Problémamegoldó feladatok a molekuláris biológia tárgyköréből	Dr. Kerékgyártó János	Biológiai és Ökológiai Intézet, Növénytan Tanszék	gy	0	45	0	2	köt.	
2	AOMBPRO2	Prokarióták élettana, molekuláris virológia	Dr. Csoma Eszter	Orvosi Mikrobiológiai Intézet	k	28	14	0	4	köt.	
2	AOMBSBK2	Sejt- és szervbiokémia	Dr. Scholtz Beáta	Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet	kiemelt kollokvium	28	14	14	4	köt.	Anyagsere-folyamatok biokémiája (AOM-BACS1)
2	AOMBSBI2	Sejtbiológia	Dr. Vereb György	Biofizikai és Sejtbológiai Intézet	kiemelt kollokvium	28	0	0	3	köt.	
Összesen:						182	161	42	29		

Minden specializációs modul számára kötelező a teljesítése:

1	SI-001	Testnevelés I. *		Sporttudományi Koordinációs Intézet	két fokozatú minősítés	0	28	0	1	köt. vál.	
1	Munkavédelem	Munkavédelem **			két fokozatú minősítés				1	köt. vál.	

* a *Testnevelés* kurzus teljesítése kötelező, kreditpontja nem számít be a képzéshez előírt kötelezően választható kreditpontokhoz.** a *Munkavédelem* kurzus teljesítése a tanulmányok megkezdésének a feltétele, kreditpontja nem számít be a képzéshez előírt kötelezően választható kreditpontokhoz.**Diplomamunka készítéséhez tartozó tantárgyak**

2	AOMBDD2	Diplomamunka készítése I.			gy	0	70	0	5	köt.	
3	AOMBDD3	Diplomamunka készítése II.			gy	0	140	0	10	köt.	Diplomamunka I. (AOMBDD 2)
4	AOMBDD4	Diplomamunka készítése III.			gy	0	210	0	15	köt.	Diplomamunka II. (AOMBDD 3)

Minden specializációs modul számára szabadon választható tantárgyak

3	AOG337801	Basics of Molecular Biology and its application	Dr. Tóth Attila	Klinikai Fiziológiai Tanszék	gy	28	0	28	5	szab. vál.	
2/4	AFKOMMA	Kommunikációs készségek fejlesztése angol nyelven	Jóna Annamária	ÁOK Idegennyelvi Központ	gy	0	28	0	2	szab. vál.	középfokú angol nyelv-vizsga javasolt
3	AOMBAKZEE	Állati kórokozók, zoonózisok, Egy egészség	Dr. Szarka Krisztina	Metagenomikai Intézet	gy	28	0	0	2	szab. vál.	Prokarióták élettana, molekuláris virológia (AOMB-PRO2)
3	AOG64027	Bakteriofágok	Halász Zsolt	ETK "Egy Egészség" Intézet, Bioinformatika Tanszék	gy	14	6	0	1	szab. vál.	Prokarióták élettana, molekuláris virológia (AOMB-PRO2)
3	AOG1671901	Kutatási eredmények validálása, prezentálása, kiértékelése	Dr. Jambrovics Károly	Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet	gy	14	0	14	2	szab. vál.	
3	AOG487804	Nobel-díjak és a molekuláris biológia	Nyesténé Dr. Nagy Teréz	Radiológiai Tanszék	k	15	0	0	1	szab. vál.	

3/4	AOMBBIM-KUT	Modern bioinformatikai módszerek alkalmazása a mikrobiológiai és metagenomikai kutatásokban	Dr. Laczkó Levente	Metagenomikai Intézet	gy	28	0	0	2	szab. vál.	
3	AOG467803	Statistikai módszerek az orvosi kutatás gyakorlatában	Dr. Varga József	Nukleáris Medicina Tanszék	gy	12	0	0	1	szab. vál.	Biostatistika (AOMBBS T2)
3	AOMBVKPP	Válogatott klinikai problémák pathobiokémiája	Dr. Uray Iván Péter	Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet	gy	22	0	2	2	szab. vál.	Sejt- és szervbiokémia (AOMBSB K2)
3	GYVKB01G7	Veszélyes kórokozók, laboratóriumi biztonság	Dr. Szarka Krisztina	Metagenomika Intézet	gy	8	6	0	1	szab. vál.	Prokarióták élettana, molekuláris virológia (AOMB-PRO2)
4	AOG1672501	Kutatási eredmények validálása, prezentálása, kiértékelése II.	Jambrovics Károly	Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet	gy	14	0	14	2	szab. vál.	

Biokémia-genomika specializációs modul**Kötelezően választható tantárgyak**

2	AOMBBIGY1	Bioinformatika a gyakorlatban I.: bevezetés a teljes genom adatok feldolgozásába	Dr. Kardos Gábor Attila	Metagenomikai Intézet	gy	0	28	14	3	köt. vál.	Bioinformatika (AOMB-BIE2)
2	AOMBENZ3	Enzimológia	Dr. Boratkó Anita	Orvosi Vegytani Intézet	gy	10	42	0	4	köt. vál.	Anyagsere-folyamatok biokémiája (AOMBACS1)
3	AOMBSJF3	A sejtek jelátviteli folyamatai	Dr. Lontay Beáta	Orvosi Vegytani Intézet	k	28	0	0	3	köt. vál.	Sejt- és szervbiokémia (AOMBSB K2)
3	AOMBBKG3	Biokémia gyakorlatok I.	Dr. Lontay Beáta	Orvosi Vegytani Intézet	gy	0	42	0	2	köt. vál.	
3	AOMBBAEA	Biológiai adatok elemzése és ábrázolása	Dr. Rádai Zoltán	Metagenomikai Intézet	gy	0	14	14	2	köt. vál.	
3	AOMBGES2	Génexpresszió szabályozás - funkcionális genomika	Dr. Scholtz Beáta	Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet	k	14	28	0	3	köt. vál.	Genomika és rendszerbiológia (AOMB-GRB1)
3	AOMBGBI2	Genomi bioinformatika	Dr. Barta Endre	Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet	k	14	28	0	3	köt. vál.	Genomika és rendszerbiológia (AOMB-GRB1)
3	AOMB-PMSZGY	Molekuláris biológiai problémamegoldó: szimulációs gyakorlat	Dr. Szarka Krisztina	Metagenomikai Intézet	gy	0	28	0	2	köt. vál.	
4	AOMBMMA2	A molekuláris medicina alapjai	Dr. Scholtz Beáta	Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet	k	28	0	0	3	köt. vál.	Genomika és rendszerbiológia (AOMB-GRB1)

4	AOMBBIGY2	Bioinformatika a gyakorlatban II.: a teljes genom adatok felhasználási lehetőségei	Dr. Kardos Gábor Attila	Metagenomikai Intézet	gy	0	28	14	3	köt. vál.	Bioinformatika a gyakorlatban I.: bevezetés a teljes genom adatok feldolgozásába (AOMB-BIGY1)
4	AOMBFEH4	Fehérjék poszt-transzlációs módosítása	Dr. Kiss Andrea	Orvosi Vegytani Intézet	k	28	0	0	3	köt. vál.	Sejt- és szervbiokémia (AOMBSB K2)
4	AOMBPRO4	Proteomika	Dr. Csősz Éva	Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet	k	28	28	0	4	köt. vál.	
4	AOMBFMS2	Válogatott fejezetek a molekuláris sejtbiológiából	Dr. Scholtz Beáta	Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet	k	30	0	0	3	köt. vál.	Molekuláris biológia módszertani alapjai (AOMB-MAE1)
Irányított szabadon választható tantárgyak											
2	GYHMK02G3	A humán mikrobiom kapcsolata az egészséggel és kóros állapotokkal	Demkő-Fidrus Eszter	Metagenomikai Intézet	gy	28	0	0	2	ir. szab. vál.	
3	AOMBLK-KAMB	A klinikai kutatásban leggyakrabban alkalmazott molekuláris biológiai módszerek	Dr. Miskeiné dr. Kapitány Anikó	Bőrgyógyászati Tanszék	gy	8	7	0	1	ir. szab. vál.	
3	AOMBSHB3	A sejthalál biokémiája	Dr. Király Róbert	Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet	k	26	0	0	3	ir. szab. vál.	Sejt- és szervbiokémia (AOMBSB K2)
3	AOMBBSK3	Bioszervetlen kémia	Dr. Kiss Andrea	Orvosi Vegytani Intézet	k	28	0	0	3	ir. szab. vál.	
3	AOMBBMO3	Biomolekulák kinyerése és analitikája I.	Dr. Gáspár Attila	Kémiai Intézet, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék	k	14	14	0	2	ir. szab. vál.	Sejt- és szervbiokémia (AOMBSB K2)
3	AOG1672107	Új, génexpressziót szabályozó mechanizmusok homeosztatis és patológiás folyamatokban – Journal Club	Dr. Nagy-Bojcsuk Dóra	Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet	gy	30	0	0	2	ir. szab. vál.	
4	AOMBBKG4	Biokémia gyakorlatok II.	Dr. Scholtz Beáta	Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet	gy	0	45	0	2	ir. szab. vál.	
4	AOMBBAN4	Bioanalitika	Dr. Batta Gyula	Kémiai Intézet, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék	k	28	0	0	3	ir. szab. vál.	Biomolekulák kinyerése és analitikája I. (AOMBBMO3)
4	AOMBBTE4	Biotechnológia, rekombináns eljárások	Dr. Balajthy Zoltán	Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet	k	26	0	0	3	ir. szab. vál.	

4	AOMBKTB2	Kutatási technikák a biokémiában	Dr. Tozsér József	Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet	gy	0	60	0	3	ir. szab. vál.	Anyagcsere-folyamatok biokémiája (AOMBACS1)
4	AOMBRBK4	Retrovirális biokémia	Dr. Mótyán János	Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet	k	28	0	0	3	ir. szab. vál.	Sejt- és szervbiokémia (AOMBSBK2)
Szabadon választható tantárgyak											
3	AOMBKAR3	A kardiorespiratorikus rendszer élettana	Dr. Bányász Tamás	Élettani Intézet	k	22	0	0	3	szab. vál.	Humán élettan I. (AOMBHET1)
4	AOMBTUMIBI	A tumorasszociált immunsejtek biológiája	Dr. Lányi Árpád	Immunológiai Intézet	gy	0	0	26	2	szab. vál.	Molekuláris immunológia (AOMBIMM14)
4	AOMBMNB4	Molekuláris neurobiológia	Dr. Pál Balázs Zoltán	Élettani Intézet	k	28	0	0	3	szab. vál.	Humán élettan II. (AOMBHET2)
4	AOMBONKIMM	Onkoimmunológia	Dr. Lányi Árpád	Immunológiai Intézet	gy	0	0	28	2	szab. vál.	Molekuláris immunológia (AOMBIMM14)
Immunológia, sejt- és mikrobiológia specializációs modul											
Kötelezően választható tantárgyak											
2	AOMBBIGY1	Bioinformatika a gyakorlatban I.: bevezetés a teljes genom adatok feldolgozásába	Dr. Kardos Gábor Attila	Metagenomikai Intézet	gy	0	28	14	3	köt. vál.	Bioinformatika (AOMBIE2)
2	AOMBONKIMM	Onkoimmunológia	Dr. Lányi Árpád	Immunológiai Intézet	gy	0	0	28	2	köt. vál.	Molekuláris immunológia (AOMBIMM14)
2	AOMBSBG2	Sejtbiológiai gyakorlatok	Dr. Szöőr Árpád	Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet	gy	0	15	0	1	köt. vál.	P.: Sejtbiológia (AOMBSBI2)
2	AOMBSBM2	Sejtbiológiai módszerek fizikai alapjai	Dr. Varga Zoltán Sándor	Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet	k	24	0	0	2	köt. vál.	P.: Sejtbiológia (AOMBSBI2)
3	AOMBLK-KAMB	A klinikai kutatásban leggyakrabban alkalmazott molekuláris biológiai módszerek	Dr. Miskeiné dr. Kapitány Anikó	Bőrgyógyászati Tanszék	gy	8	7	0	1	köt. vál.	
3	AOAKE41A7	Antimikrobás ke-moterápia	Dr. Kardos Gábor Attila	Metagenomikai Intézet	gy	20	0	10	2	köt. vál.	Prokarióták élettana, molekuláris virológia (AOMBPRO2)
3	AOMBITZ3	Az információto-vábbítás zavarai az immunrendszerben	Dr. Pázmándi Kitti Linda	Immunológiai Intézet	k	15	0	0	2	köt. vál.	Molekuláris immunológia (AOMBIMM14)
3	AOMBBAEA	Biológiai adatok elemzése és ábrázolása	Dr. Rádai Zoltán	Metagenomikai Intézet	gy	0	14	14	2	köt. vál.	

3	AOMBCGE3	Citogenetika	Dr. Bánfalvi Gáspár	Biológiai és Ökológiai Intézet, Biotechnológiai és Mikrobiológiai Tanszék	k	28	0	0	3	köt. vál.	
3	AOMBFVM3	Fluoreszcenciás vizsgálati módszerek	Dr. Vereb György	Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet	k	28	0	0	2	köt. vál.	Biofizika (AOMB-BIF2), Sejtbiológia (AOMBSBI2)
3	AOMBHBE3	Humánpatogén baktériumok	Dr. Csoma Eszter	Orvosi Mikrobiológiai Intézet	k	28	0	0	3	köt. vál.	Prokarióták élettana, molekuláris virológia (AOMB-PRO2)
3	AOMBHVG3	Humánpatogén baktériumok gyakorlat	Dr. Csoma Eszter	Orvosi Mikrobiológiai Intézet	gy	0	14	0	1	köt. vál.	P.: Humánpatogén baktériumok
3	AOMB-PMSZGY	Molekuláris biológiai problémamegoldó: szimulációs gyakorlat	Dr. Szarka Krisztina	Metagenomikai Intézet	gy	0	28	0	2	köt. vál.	
4	AOMBBIGY2	Bioinformatika a gyakorlatban II.: a teljes genom adatok felhasználási lehetőségei	Dr. Kardos Gábor Attila	Metagenomikai Intézet	gy	0	28	14	3	köt. vál.	Bioinformatika a gyakorlatban I.: bevezetés a teljes genom adatok feldolgozásába (AOMB-BIGY1)
4	AOMBITE3	Hagyományos és biológiai immunterápiák	Dr. Lányi Árpád	Immunológiai Intézet	k	30	0	0	3	köt. vál.	Az információtovábbítás zavarai az immunrendszerben (AOMB-ITZ3)
4	AOMBHVE4	Humánpatogén vírusok	Dr. Veress György	Orvosi Mikrobiológiai Intézet	k	28	0	0	2	köt. vál.	Prokarióták élettana, molekuláris virológia (AOMB-PRO2)
4	AOMBHVG4	Humánpatogén vírusok gyakorlat	Dr. Csoma Eszter	Orvosi Mikrobiológiai Intézet	gy	0	14	0	1	köt. vál.	P.: Humánpatogén vírusok (AOMB-HVE4)
4	AOMBIMM2	Immunológiai módszerek a molekuláris biológiában	Dr. Gogolak Péter	Immunológiai Intézet	k	15	15	0	3	köt. vál.	Molekuláris immunológia (AOMBIMM14)
4	AOMBSAN3	Sejtanalitika	Dr. Vereb György	Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet	gy	0	28	0	2	köt. vál.	Fluoreszcenciás vizsgálati módszerek (AOMB-FVM3)
4	AO_MB_STC04	Selected topics in Cell Biology	Dr. Vereb György	Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet	k	26	0	0	2	köt. vál.	Sejtbiológia (AOMBSBI2)
4	AOG4291405	Védőoltások	Dr. Szarka Krisztina	Metagenomikai Intézet	gy	28	0	0	2	köt. vál.	Prokarióták élettana,

											molekuláris virológia (AOMB-PRO2)
Irányított szabadon választható tantárgyak											
2	AOMBTUMIBI	A tumorasszociált immunsejtek biológiája	Dr. Lányi Árpád	Immunológiai Intézet	gy	0	0	26	2	ir. szab. vál.	Molekuláris immunológia (AOMBIM M14)
2	AOG4291605	Egy egészség: az állatok és a környezet szerepe a fertőző betegségek evolúciójában és terjedésében	Dr. Kardos Gábor Attila	Metagenomikai Intézet	gy	12	0	3	1	ir. szab. vál.	
3	AOMBHPEME	Humánpatogén eukarióta mikroorganizmusok	Dr. Szarka Krisztina	Metagenomikai Intézet	k	28	0	0	2	ir. szab. vál.	Prokarióták élettana, molekuláris virológia (AOMB-PRO2)
3	AOMBHPEMG	Humánpatogén eukarióta mikroorganizmusok gyakorlat	Dr. Szarka Krisztina	Metagenomikai Intézet	gy	0	14	0	1	ir. szab. vál.	P: Humánpatogén eukarióta mikroorganizmusok (AOMB-HPEME)
4	GYHMK02G3	A humán mikrobiom kapcsolata az egészséggel és kóros állapotokkal	Demkó-Fidrus Eszter	Metagenomikai Intézet	k	28	0	0	2	ir. szab. vál.	
4	AOMBHPVD	Humán papillomavírusok szerepe az emberi daganatokban	Dr. Szarka Krisztina	Metagenomikai Intézet	k	14	0	0	1	ir. szab. vál.	Prokarióták élettana, molekuláris virológia (AOMB-PRO2)
4	AOMBEMEM	Ételfertőzések, mikrobiológiai élelmiszerbiztonság, mikrobiom	Dr. Kardos Gábor Attila	Metagenomikai Intézet	k	14	14	0	3	ir. szab. vál.	Prokarióták élettana, molekuláris virológia (AOMB-PRO2)
4	AOMBKBV3	Klinikai bakteriológia és virológia	Dr. Kónya József	Orvosi Mikrobiológiai Intézet	k	14	0	0	1	ir. szab. vál.	Prokarióták élettana, molekuláris virológia (AOMB-PRO2)
4	AOMBNEM4	Nemibetegségek, kongenitális, perinatális fertőzések	Dr. Kónya József	Orvosi Mikrobiológiai Intézet	k	14	0	0	1	ir. szab. vál.	Prokarióták élettana, molekuláris virológia (AOMB-PRO2)
4	AOMBURP2	Új, rendszereszméletű paradigmák az immunológiában	Dr. Pázmándi Kitti Linda	Immunológiai Intézet	k	0	0	11	3	ir. szab. vál.	Molekuláris immunológia (AOMBIM M14)
4	AOMBUTFE	Utazási fertőzések	Dr. Szarka Krisztina	Metagenomikai Intézet	k	14	0	0	1	ir. szab. vál.	Prokarióták élettana, molekuláris virológia (AOMB-PRO2)

4	AOMBZOO4	Zoonózisok	Dr. Csoma Eszter	Orvosi Mikrobiológiai Intézet	k	14	0	0	1	ir. szab. vál.	Prokarióták élettana, molekuláris virológia (AOMB-PRO2)
Szabadon választható tantárgyak											
3	AOMBKAR3	A kardiorespiratorikus rendszer élettana	Dr. Bányász Tamás	Élettani Intézet	k	22	0	0	3	szab. vál.	Humán élettan I. (AOMB-HET1)
3	AOMBSJF3	A sejtek jelátviteli folyamatai (BKG kv)	Dr. Lontay Beáta	Orvosi Vegytani Intézet	k	28	0	0	3	szab. vál.	Sejt- és szervbiokémia (AOMBSB K2)
3	AOMBSHB3	A sejthalál biokémiája (BKG iv)	Dr. Király Róbert	Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet	k	26	0	0	3	szab. vál.	Sejt- és szervbiokémia (AOMBSB K2)
3	AOMBTEN3	A táplálkozás és energiaháztartás neuroendokrin szabályozása (OBF iv)	Dr. Horváth Balázs	Élettani Intézet	k	28	0	0	3	szab. vál.	Humán élettan II. (AOMB-HET2)
3	AOMBGES2	Génexpresszió szabályozás - funkcionális genomika (BKG kv)	Dr. Scholtz Beáta	Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet	k	14	28	0	3	szab. vál.	Genomika és rendszerbiológia (AOMB-GRB1)
4	AOMBFEH4	Fehérjék poszttranszlációs módosítása (BKG kv/iv)	dr. Kiss Andrea	Orvosi Vegytani Intézet	k	28	0	0	3	szab. vál.	Sejt- és szervbiokémia (AOMBSB K2)
4	AOMBMNB4	Molekuláris neurológia	Dr. Pál Balázs Zoltán	Élettani Intézet	k	28	0	0	3	szab. vál.	Humán élettan II. (AOMB-HET2)
Orvosbiológia-farmakológia specializációs modul											
Kötelezően választható tantárgyak											
1	AOMBSZOV-FEJL1	Humán szövet- és fejlődés I.	Dr. Matta Csaba	Anatómiai, Szövet- és Fejlesztési Intézet	k	16	0	28	2	köt. vál.	
2	AOMBBIGY1	Bioinformatika a gyakorlatban I.: bevezetés a teljes genom adatok feldolgozásába	Dr. Kardos Gábor Attila	Metagenomikai Intézet	gy	0	28	14	3	köt. vál.	Bioinformatika (AOMB-BIE2)
2	AOMBSZOV-FEJL2	Humán szövet- és fejlődés II.	Dr. Matta Csaba	Anatómiai, Szövet- és Fejlesztési Intézet	k	20	0	36	3	köt. vál.	Humán szövet- és fejlődés I. (AOMB-SZOV-FEJL1)
2	AOMBMNB2	Modern neurológiai vizsgáló módszerek	Dr. Szücs Péter	Anatómiai, Szövet- és Fejlesztési Intézet	k	30	0	15	3	köt. vál.	
3	AOMBGYH3	A gyógyszerhatás kémiai alapjai (OBF kv)	Dr. Somsák László	TTK Kémiai Intézet, Szerves Kémiai Tanszék	k	28	0	0	3	köt. vál.	
3	AOMBKAR3	A kardiorespiratorikus rendszer élettana	Dr. Bányász Tamás	Élettani Intézet	k	22	0	0	3	köt. vál.	Humán élettan I. (AOMB-HET1)

3	AOMBSJF3	A sejtek jelátviteli folyamatai	Dr. Lontay Beáta	Orvosi Vegytani Intézet	k	28	0	0	3	köt. vál.	Sejt- és szervbiokémia (AOMBSB K2)
3	AOMBBAEA	Biológiai adatok elemzése és ábrázolása	Dr. Rádai Zoltán	Metagenomikai Intézet	gy	0	14	14	2	köt. vál.	
3	AOMBSZOV-FEJL3	Humán szövet- és fejlődéstan III.	Dr. Matta Csaba	Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstan Intézet	k	18	0	26	3	köt. vál.	Humán szövet- és fejlődéstan II. (AOMB-SZOV-FEJL2)
3	AOMB-PMSZGY	Molekuláris biológiai problémamegoldó: szimulációs gyakorlat	Dr. Szarka Krisztina	Metagenomikai Intézet	gy	0	28	0	2	köt. vál.	
3	AOMBSFA3	Szervrendszerek farmakológiája	Dr. Pórszász Róbert	Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézet	k	28	0	0	3	köt. vál.	Humán élettan II. (AOMB-HET2)
4	AOMBSMB4	A sejtmembrán szabályozó szerepe fiziológiai körülmények között és kóros állapotban	Dr. Pál Balázs Zoltán	Élettani Intézet	k	18	0	0	2	köt. vál.	Humán élettan I. (AOMB-HET1)
4	AOMBBIGY2	Bioinformatika a gyakorlatban II.: a teljes genom adatok felhasználási lehetőségei	Dr. Kardos Gábor Attila	Metagenomikai Intézet	gy	0	28	14	3	köt. vál.	Bioinformatika a gyakorlatban I.: bevezetés a teljes genom adatok feldolgozásába (AOMB-BIGY1)
4	AOMBHKT2	Hisztokémia és hisztotechnika	Dr. Zákány Róza	Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstan Intézet	k	21	18	0	3	köt. vál.	P: Sejtbiológia (AOMBSBI 2)
4	AOMBHFM2	Humán farmakológia	Dr. Pórszász Róbert	Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézet	k	28	14	0	4	köt. vál.	
4	AOMBIMM2	Immunológiai módszerek a molekuláris biológiában	Dr. Gogolak Péter	Immunológiai Intézet	k	15	15	0	3	köt. vál.	Molekuláris immunológia (AOMBIM M14)
4	AOMBMNB4	Molekuláris neurobiológia	Dr. Pál Balázs Zoltán	Élettani Intézet	k	28	0	0	3	köt. vál.	Humán élettan II. (AOMB-HET2)
4	AOMBSBM2	Sejtbiológiai módszerek fizikai alapjai	Dr. Varga Zoltán Sándor	Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet	k	24	0	0	2	köt. vál.	Sejtbiológia (AOMBSBI 2)
Irányított szabadon választható tantárgyak											
1	AOMBHANA1	Humán anatómia I.	Dr. Juhász Tamás	Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstan Intézet	k	10	56	0	3	ir. szab. vál.	
2	AOMBHANA2	Humán anatómia II.	Dr. Juhász Tamás	Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstan Intézet	k	29	56	0	5	ir. szab. vál.	Humán anatómia I. (AOMB-HANA1)
3	AOMBTEN3	A táplálkozás és energiaháztartás neuroendokrin szabályozása	Dr. Horváth Balázs	Élettani Intézet	k	28	0	0	3	ir. szab. vál.	Humán anatómia II. (AOMB-HANA2)

3	AOMBHANA3	Humán anatómia III.	Dr. Juhász Tamás	Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézet	k	33	56	0	5	ir. szab. vál.	Humán anatómia II. (AOMB-HANA2)
4	AOMBKOP4	A központi idegrendszer farmakológiája	Dr. Pórszász Róbert	Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézet	k	14	0	0	1	ir. szab. vál.	
4	AOMBLAT4	A látás funkcionális anatómiája	Dr. Kisvárdy Zoltán	Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézet	k	16	0	0	1	ir. szab. vál.	
4	AOMBAGY4	Az agytörzs funkcionális anatómiája	Dr. Matesz Klára	Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézet	k	22	0	0	2	ir. szab. vál.	
4	AOMBIDS4	Az idegi szabályozás válogatott kérdései: neuronok és neuronhálozatok modellezése	Dr. Wolf Ervin	Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézet	k	12	0	0	1	ir. szab. vál.	
4	AOMBEFM4	Élettani folyamatok modellezése	Dr. Szentesi Péter	Élettani Intézet	k	14	0	14	3	ir. szab. vál.	Humán élettan II. (AOMB-HET2)
4	AOMBICK2	Intracelluláris kalcium és más jelzőrendszerek	Dr. Hermanné Dr. Dienes Beatrix Éva	Élettani Intézet	k	18	0	8	3	ir. szab. vál.	Humán élettan I. (AOMB-HET1)
Szabadon választható tantárgyak											
3	AOMBLK-KAMB	A klinikai kutatásban leggyakrabban alkalmazott molekuláris biológiai módszerek	Dr. Miskeiné dr. Kapitány Anikó	Bőrgyógyászati Tanszék	gy	8	7	0	1	szab. vál.	
4	AOMBMAA2	A molekuláris medicina alapjai	Dr. Scholtz Beáta	Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet	k	28	0	0	3	szab. vál.	Genomika és rendszerbiológia (AOMB-GRB1)

A molekuláris biológia mesterszakra teljesítendő kreditekre vonatkozó előírások:

Megszerzendő kreditek	
kötelező tantárgyak	58
kötelezően választható tantárgyak	19
irányított szabadon választható tantárgyak (témavezető által javasolt, szab.vál.-ként beszámítva)	7
szabadon választható tantárgyak	6
diplomamunka készítése	30
testnevelés *	1
munkavédelem *	1
Összesen:	120 + 2

* a kurzus teljesítése kötelező, kreditpontja nem számít be a képzéshez előírt kötelezően választható kreditpontokhoz

Az oklevél minősítésébe beszámító kiemelt kollokviumok:

Kiemelt kollokviumok	
Tantárgy	Javasolt félév

Anyagcserefolyamatok biokémiája	1
Genomika és rendszerbiológia	1
Humán élettan I.	1
Molekuláris biológia módszertani alapjai	1
Molekuláris genetika	1
Molekuláris immunológia	1
Humán élettan II.	2
Sejt- és szervbiokémia	2
Sejtbiológia	2

10. FEJEZET

I. ÉVFOLYAM KÖTELEZŐ TÁRGYAK TEMATIKÁJA

Tantárgy: **ANYAGCSEREFOLYAMATOK BIOKÉMIÁJA**

Intézet: Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- előadás: 28
- szeminárium: 14

1. hét:

Előadás: Mitokondrium.

Szeminárium: Mitokondrium

2. hét:

Előadás: Szénhidrát I.

Szeminárium: Szénhidrát I.

3. hét:

Előadás: Szénhidrát II.

Szeminárium: Szénhidrát II.

4. hét:

Előadás: Lipid I.

Szeminárium: Lipid I.

5. hét:

Előadás: Lipid II.

Szeminárium: Lipid II.

6. hét:

Előadás: Orvosi lipid

Szeminárium: Orvosi lipid

7. hét:

Előadás: nincs előadás

Szeminárium: Összefoglalás I.

8. hét:

Előadás: Aminosav I

Szeminárium: Aminosav I.

9. hét:

Előadás: Aminosav II.

Szeminárium: Aminosav II.

10. hét:

Előadás: Nukleotid I.

Szeminárium: Nukleotid I.

11. hét:

Előadás: Nukleotid II.

Szeminárium: Nukleotid II.

12. hét:

Előadás: Táplálkozás

Szeminárium: Táplálkozás

13. hét:

Előadás: nincs előadás

Szeminárium: Összefoglalás II.

14. hét:

Előadás: nincs előadás

Szeminárium: konzultáció

Követelmények

A kurzus rövid leírása: Az oxidatív foszforiláció és a citrátkör működésének és szabályozásának áttekintése. A mitokondriális genom, és mutációinak lehetséges következményei. Fő útvonalak a szénhidrát anyagcserében, főbb jellemzői különböző szövetekben. Örökletes betegségek a szénhidrát anyagcserében. A diabetes biokémiai vonatkozásai. Lipidek. Kevert micellák a bélcsatornában. Lipoproteinek a vérplazmában. Kovalens fehérje-lipid kölcsönhatások. Triacilglicerol szintézis és lebontás. Lipidanyagcsere éhezéskor. Ketontestek. Mevalonát anyagcsere útvonal. Koleszterol szintézis. A koleszterol "mozgása" a szervezetben. Az LDL receptor és génje. Koleszterol kiürülése a szervezetből. Az emelkedett koleszterolszint létrejöttének biokémiai magyarázata. Szteroid hormonok, epesavak, D vitamin. Intracelluláris aminosav pool képződése és felhasználása. Exogén

és endogén aminosav források. Általános reakciók az aminosav anyagcserében: a nitrogén sorsa. Ammónia keletkezése a szervezetben, eltávolításának módjai. A szervek közötti nitrogén transzport. Az urea ciklus működése és szabályozása. C1- transzfer és transzmetilálás, monooxigenálási és dioxigenálási reakciók. Az aminosav anyagcsere jellegzetes betegségei. Nukleotid pool. Táplálék nukleinsavak emésztése felszívódása. Purin nukleotidok de novo szintézise és annak szabályozása, mentési reakciók. A nukleinsav metabolizmus jellegzetes betegségei. Antitumor és antivirális hatású bázis és nukleozid analógok hatásának biokémiai alapjai. Táplálkozás: makronutriensek, mikronutriensek, nyomelemek, vitaminok. Hiánybetegségek.

Tananyag: A szemeszter során az előadásokon elhangzott (a honlapon elérhető: <https://elearning.med.unideb.hu>) és a szemináriumokon megvitatott biokémiai anyagcsere témakörök.

A félév aláírásának feltétele:

- 1) a kötelező előadásokon való részvétel,
- 2) a szemináriumokon való részvétel.

Előadás esetében 1 hiányzásig, szeminárium esetében 3 hiányzásig nem kérjük be az orvosi igazolást (előadásra és szemináriumra is külön-külön számoljuk), de további hiányzások esetében a hallgató nem kaphat aláírást és nem vizsgázhat. Ez esetben méltányossági kérelemmel a Dékánhoz lehet fordulni, de a kérelemhez az összes hiányzás orvosi igazolására szükség lehet. Ha egy hallgató a túl sok hiányzás miatt nem kapja meg az aláírást, akkor a kurzust a következő tanévben veheti fel (lásd Információk évismétlőknek), és ugyanúgy a fenti feltételeknek kell megfelelnie az aláírás megszerzéséért.

A félév végi számonkérés formája írásbeli. A kollokviumon az „Anyagcsere” tantárgy előadás- és szeminárium anyagát kérdezzük esszékérdések formájában. A vizsgán maximálisan elérhető pontszám 100 pont. A félévi vizsgán az elégséges osztályzathoz 60 pontot (60%) kell megszerezni (70-79,5 pont közepes; 80-89,5 pont jó; 90-100 pont jeles).

A vizsgaidőszakban hetente egy vizsganapot biztosítunk a hallgatók számára. Az „A”, „B” és „C” vizsga is írásban történik. Sikertelen „C” vizsga esetén a hallgatókat szóban is vizsgáztatjuk.

Javító vizsga: a vizsgaidőszak során a hallgató egy alkalommal javító vizsgát tehet. A vizsgajegyet és az ajánlott jegyet is lehet javítani. A javító vizsga során a jobbik jegyet vesszük figyelembe.

Információk évismétlőknek: Amennyiben a korábbi tárgyfelvétel során a hallgató nem kapott félévi aláírást, akkor a kurzust a következő tanévben veheti fel – ez esetben a szemináriumokon, ill. a megjelölt előadásokon való részvétel kötelező, a fent részletezett hiányzások számát nem lehet túllépni. Amennyiben a korábbi tárgyfelvétel során a hallgató teljesítette a félévi aláírás feltételeit, úgy az előadásokon ill. szemináriumokon való részvétel nem kötelező. Az évismétlő hallgatók a vizsgaidőszakban tehetnek kollokviumot, a fent részletezett feltételek alapján. Mivel az előadásanyag és az esszékérdések az évek során változhatnak, **az évismétlő hallgatóknak ellenőrizni kell az aktuális tananyagot és esszékérdéseket**, amik a kollokvium tárgyát képezik.

Vizsgakurzus: Sikertelen kollokvium esetén, amennyiben a hallgató teljesítette a félévi aláírás feltételeit, az alternáló félévben meghirdetett vizsgakurzust veheti fel. A vizsgakurzus során nincsenek előadások és szemináriumok, a hallgatók csak a vizsgaidőszakban tehetnek kollokviumot, a fent részletezett feltételek alapján, ugyanazokból az esszékérdésekből.

Tantárgy: **BIOFIZIKA**

Intézet: Biofizikai Tanszék

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- előadás: 28
- szeminárium: 9

1. hét:

Előadás:

1. Bevezetés.
2. Elektromágneses hullámok, atomi és molekuláspektrumok, fluoreszcencia alapjai.

2. hét:

Előadás: 3-4. Válogatott fluoreszcencia jelenségek és alkalmazások. Lézerek.

3. hét:

Előadás: 5-6. A geometriai optika alapjai. Optikai mikroszkópia, fluoreszcenciás mikroszkópia.

4. hét:

Előadás: 7-8. Modern mikroszkópiák: konfokális mikroszkópia, STED, STORM.

5. hét:

Előadás: 9-10. Kémiai potenciál, Brown mozgás. Diffúzió molekuláris szinten. Fick I. törvénye. Ozmózis.

6. hét:

Előadás: 11-12. Membránszerkezet, membrántranszport, FRAP, FCS.

Szeminárium: A 6. héttől kezdődően a tananyag minden héten egy, egyórás szeminárium keretében, konzultációs formában kerül tárgyalásra.

7. hét:

Előadás: 13-14. Elektrofiziológia I.: Termodinamikai egyensúlyi potenciálok (Nernst, Donnan), diffúziós potenciál. Nyugalmi membránpotenciál, akciós potenciál.

Szeminárium: Konzultáció.

8. hét:

Előadás: 15-16. Elektrofiziológia II.: Ioncsatornák, a patch-clamp technika.

Szeminárium: Konzultáció.

9. hét:

Előadás: 17-18. Áramlási citometria és sejtszortírozás.

Szeminárium: Konzultáció.

10. hét:

Előadás: 19-20. Strukturális biológia I.: alapok, molekuláris dinamikai szimuláció, dokkolás, struktúra predikció.

Szeminárium: Konzultáció.

11. hét:

Előadás: 21-22. Strukturális biológia II.: Raman-szórás, Ramans spektroszkópia, speciális Raman alkalmazások.

Szeminárium: Konzultáció.

12. hét:

Előadás: 23-24. Strukturális biológia III.: Magmágneses rezonancia (NMR) jelensége, NMR spektroszkópia alapjai.

Szeminárium: Konzultáció.

13. hét:

Előadás: 25-26. Elektronmikroszkópia. Röntgenkristallográfia.

Szeminárium: Konzultáció.

14. hét:

Előadás: 27-28. Szedimentációs módszerek, elektroforézis, tömegspektrometria.

Szeminárium: Konzultáció.

Követelmények

A tárgyfelvétel előfeltétele(i): Nincs előfeltétel

Előadó tanár: Prof. Dr. Nagy Péter és munkatársai

Tárgyfelelős: Dr. Dóczy-Bodnár Andrea

Oktatási menedzser: Dr. Nizsalóczki Enikő (A fogadóórak időpontját és helyszínét a szemeszter első hetében, a honlapon tesszük közzé.)

A kurzus célkitűzései: A molekuláris és sejtbiológiában alkalmazott fizikai és biofizikai alapelvek megértéséhez szükséges elméleti háttér biztosítása, valamint az élő rendszerekben lejátszódó fizikai folyamatok és azok biológiai jelentőségének megismerése. Bevezetés a modern molekuláris és sejtbiológiai kutatásokban alkalmazott biofizikai módszerek és technikák alapjaiba, különös tekintettel az optikai és elektronmikroszkópos eljárásokra, membrán- és elektrofiziológiai vizsgálatokra, áramlási citometriára, strukturális biológiai módszerekre, valamint a biomolekulák analízisére szolgáló elválasztási és spektroszkópiai technikákra.

A kurzus rövid leírása: A kurzus célja a molekuláris- és sejtbiológia szempontjából fontos fizikai és biofizikai alapelvek kvantitatív szemléletű bemutatása, valamint a modern biofizikai és biomolekuláris vizsgálati módszerek elméleti alapjainak megismertetése.

A kurzus szerkezete:

Fizikai és biofizikai alapelvek a molekuláris- és sejtbiológiában.

Modern biofizikai vizsgálómódszerek elméleti háttere és alkalmazásai (pl. mikroszkópiák, áramlási citometria, strukturális biológiai módszerek).

Biológiai rendszerek biofizikája molekuláris és sejtszinten (pl. diffúzió, membránfolyamatok, elektrofiziológia).

Kötelező irodalom:

- Az Intézet e-Learning felületére feltöltött előadások, előadásokhoz tartozó szöveges leírások („booklet”) és gyakorló feladatok;
- Orvosi biofizika (3. javított kiadás, szerk.: Damjanovich Sándor, Fidy Judit, Szöllösi János, Medicina, 2019, ISBN: 963-226-127-0).

Ajánlott irodalom:

Orvosi biofizika (1. kiadás, szerk.: Damjanovich Sándor, Mátyus László, Medicina, 2000, ISBN: 963-242-653-3);

Oktatási honlap címe: biophys.unideb.hu és az ott megadott e-Learning link

Vizsga típusa: Írásbeli kollokvium az I. félév végén. Azon hallgatók, akik a tárgyat már hallgatták és érvényes aláírással rendelkeznek, a kollokviumot a második félév végén is teljesíthetik, a Biofizika

vizsgakurzus keretében (ld. 9. pont).

Tantárgyi követelmények

1. Előadások: Az előadások látogatása nem kötelező, de ajánlott, hiszen az előadásokon elhangzott anyag az évközi ellenőrző dolgozatokon és a vizsgákon számonkérésre kerül, függetlenül attól, hogy a könyvben megtalálható-e. Az előadások interaktív formában zajlanak, a hallgatók folyamatosan lehetőséget kapnak kérdések feltevésére és az anyag közös megbeszélésére. Három, véletlenszerűen kiválasztott előadás végén rövid teszttírássra kerül sor az adott témakörből. A tesztek eredménye alapján összesen legfeljebb 6 bónuszpont (BP) szerezhető, amely hozzáadódik a vizsgadolgozat pontszámához (ld. 6. pont). A tesztek megírása nem kötelező, mulasztott teszt pótlására nincs lehetőség.

2. Szemináriumok: A képzéshez a 6. oktatási héttől kezdődően heti egy óra szeminárium kapcsolódik, amely lehetőséget biztosít a biofizika előadásokon tárgyalt tananyag konzultációs formában történő áttekintésére és megbeszélésére. Ennek megfelelően elvárás, hogy a hallgatók a szemináriumokra felkészülten, kérdésekkel érkezzenek. Egyeztetés alapján lehetőség van arra, hogy a szemináriumok megtartására tömbösített formában, 3×3 órás bontásban kerüljön sor az évközi tesztek megelőző héten, illetve a félév utolsó hetében. A szemináriumokról legfeljebb 4 óra hiányzás engedélyezett, tömbösített forma esetén pedig maximum egy alkalom mulasztható.

3. Felmentések: A Biofizika kurzus alóli felmentési kérelmeket a Tanulmányi Osztályhoz kell benyújtani. A Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet nem fogad el ilyen kérelmeket.

4. A tárgy aláírásának feltételei: Maximum 4 óra hiányzás a szemináriumokról VAGY (a szemináriumok tömbösített megtartása esetén) maximum 1 szemináriumi tömb elmulasztása.

5. Évközi felmérők:

A hallgatók a félév során 2 ellenőrző dolgozatot írnak. A tesztek megírása nem kötelező. Mulasztott teszt pótlására nincs lehetőség még igazolt hiányzás esetében sem, és a mulasztott teszt 0%-os eredménnyel járul hozzá az átlaghoz, melyet a két teszt százalék pontokban kifejezett eredményéből számolunk.

Az évközi teljesítmény alapján a következő kollokviumi jegyek ajánlhatók meg:

55-64,99: elégséges

65-74,99: közepes

75-84,99: jó

85-100: jeles

A kollokviumi jegy csak abban az esetben kerül megajánlásra, ha a hallgató mindkét dolgozatot megírta és mindkét esetben legalább 50%-os eredményt ért el.

Ha a hallgató mindkét teszten legalább 40%-os eredményt ért el, a kollokviumon (ld. 6. pont) felmentést kap a minimumkérdések megválaszolása alól (függetlenül attól, hogy számára az évközi felmérők eredménye alapján történt-e jegymegajánlás), továbbá legfeljebb 10 bónuszpontban részesül, amely hozzáadódik a vizsgadolgozat eredményéhez (ÉF: az évközi felmérők eredményének százalékos átlaga, BP: bónuszpont):

$40 \leq \text{ÉF} < 50$ – 6 BP

$50 \leq \text{ÉF} < 60$ – 7 BP

$60 \leq \text{ÉF} < 70$ – 8 BP

$70 \leq \text{ÉF} < 80$ – 9 BP

$80 \leq \text{ÉF}$ – 10 BP

6. Kollokvium:

Amennyiben a hallgató az évközi felmérők eredménye alapján megajánlott jegyet elfogadja, felmentést kap a kollokvium alól (ld. 5. pont).

A Biofizika kollokvium letételére a kurzust követő téli vizsgaidőszakban (vagy vizsgakurzus esetén a nyári vizsgaidőszakban, ld. 9. pont) a hallgatónak három vizsgalehetőség áll rendelkezésére (A, B, C).

A kollokvium két részből áll:

I. Írásbeli minimumkérdések (20 db), melyek hibátlan megválaszolásáért kérdésenként 1 pont jár.

Legalább 14 pontot kell elérni ahhoz, hogy a hallgató vizsgájának második részét kijavítsuk. A minimumkérdések aktuális listáját a félév első oktatási hetében tesszük közzé az eLearning-en. Amennyiben mindkét évközi teszten legalább 40%-os eredményt ért el a hallgató, a minimumkérdések megválaszolása alól felmentést nyer (ld. 5. pont). A vizsga minimumkérdés-részenek sikeres teljesítése A vagy B vizsgán érvényes a következő vizsgaalkalmakra ugyanabban a vizsgaidőszakban, valamint az ugyanabban a tanévben felvett vizsgakurzusra is.

Az I. rész eredménye alapján max. 5 pont beszámításra kerül a vizsgadolgozat eredményébe az alábbiak szerint (MP: minimumkérdések pontszáma, BP: bónuszpont):

- 14 < MP ≤ 15 – 1 BP
- 15 < MP ≤ 16 – 2 BP
- 16 < MP ≤ 17 – 3 BP
- 17 < MP ≤ 18 – 4 BP
- 18 < MP – 5 BP

Az I. rész alól felmentést nyert hallgatók esetén a számukra az évközi teljesítményük alapján megajánlott bónuszpont tartalmazza a minimumkérdésekért adható 5 pontot is (ld. 5. pont).

II. Írásbeli dolgozat, amely esszékérdésekből, kiegészítő kérdésekből, valamint különböző típusú (relációanalízis, egyszerű és többszörös választásos, Igaz-Hamis, stb.) tesztkérdésekből áll. A vizsga ezen második részét csak a minimumkérdések sikeres teljesítése esetén javítjuk ki.

A vizsga értékelése: a vizsga II. részének pontszámát százalékos skálán kifejezve az alábbi jegyet ajánljuk meg:

Jegy	Százalékos eredmény
elégtelen (1)	0 – 49,99
elégséges (2)	50 – 59,99
közepes (3)	60 – 69,99
jó (4)	70 – 79,99
jeles (5)	80 -

7. Számológép-használatra vonatkozó szabályok:

A vizsgákra mobiltelefon NEM vihető be! A mobiltelefonok használatától az előadásokon és szemináriumokon is tartózkodni kell, azokat kikapcsolt vagy lehalkított állapotban kell tartani.

A tesztek igazságos értékelése, a teszt írása során történő esetleges zavaró tényezők elkerülése és a tesztek anyagának védelme érdekében a következő típusú számológépek használata NEM megengedett:

- Beépített algebrai képességgel rendelkező számológépek (pl. amelyek képesek szimbolikus egyenletmegoldásra).
- Számítógépek, laptopok, tabletek, kézi számítógépek; szöveg tárolására alkalmas készülékek.
- Olyan számológépek, melyeknek írógépszerű (ún. QWERTY) billentyűzete vagy érintőképernyője van, vagy azok, amelyek képernyőjére tollal írni lehet szinten nem engedélyezett. Azok a számológépek, melyek billentyűin betűk vannak (pl. hexadecimális számok beírásához) használhatók, amennyiben azok nem QWERTY formában vannak elrendezve.
- Olyan számológépek vagy más készülékek, amelyek egymással kommunikálni képesek.
- Mobiltelefonokba épített számológépek.
- Papírra nyomtató számológépek.

Általánosságban a hallgatók használhatnak mindenféle tudományos és grafikus számológépet, amennyiben az nem tartozik a fentebb leírt nem engedélyezett készülékek közé. Azonban az intézet fenntartja magának a jogot, hogy mindenféle számoló- és számítógép használatát megtiltsa, amennyiben az adott teszt csak egyszerű számításokat tartalmaz. Számológépek egymásnak való átadása nem megengedett, és a teszten a felügyelő tanárok nem adnak a hallgatóknak számoló-gépet.

8. Ismétlőkre vonatkozó információ:

- Az előadásokat és a szemináriumokat az 1. és 2. pontban leírtaknak megfelelően szükséges látogatni;

- a sikertelen félév során (a vizsgaidőszakot is beleértve) megszerzett kedvezmények (évközi felmérők eredménye, minimumkérdés alóli mentesség, stb.) megszűnnek;
- a vonatkozó szabályok szerint (5. pont) az évközi dolgozatokat újra írhatja és kedvezményeket szerezhet.

9. A Biofizika vizsgakurzust felvett hallgatókra vonatkozó szabályok:

A vizsgakurzust csak azok a hallgatók vehetik fel, akik a tárgyat korábbi félévben már hallgatták és érvényes aláírással rendelkeznek. Az 1-5. és a 8. pontok értelemszerűen nem vonatkoznak a vizsgakurzus hallgatóira.

A minimumkérdések megírása alóli mentesség, akár az évközi írásbeli dolgozatok alapján, akár a téli vizsgaidőszakban ezen vizsgarész sikeres teljesítése alapján, valamint a megszerzett bónuszpontok (ld. 1., 5. és 6. pont) csak **az ugyanabban a tanévben felvett vizsgakurzusra érvényesek**.

Minden korábbi tanévben megszerzett kedvezmény érvényét veszti, így az évközi teljesítmény alapján megszerzett bónuszpontok, a minimumkérdések megválaszolása alóli felmentés, valamint azok a bónuszpontok is, amelyeket a hallgató a vizsga I. részének (minimumkérdések) egy korábbi tanév vizsgaidőszakában történő teljesítése alapján szerzett (azaz ebben az esetben a minimumkérdéseket újra teljesíteni kell).

Ha azonban a hallgató a vizsgakurzus során már egyszer teljesítette a vizsga I. részét (a minimumkérdéseket), akkor ezt esetleges B vagy C vizsga során az adott vizsgakurzusban nem kell újra teljesíteni.

Az évközi dolgozatok alapján megajánlott érdemjegy csak az adott félévben fogadható el, a vizsgakurzuson a megajánlott érdemjegy nem érvényesíthető.

Minden egyéb tekintetben a vizsgára vonatkozó szabályok (a 6. ill. a 7. pont) a rendes és a vizsgakurzuson megegyeznek. A vizsgakurzus során a kurzust közvetlenül megelőző félévben leadott tananyagból történik a számonkérés, függetlenül attól, hogy a korábbi tárgyfelvétel mikor történt.

10. C vizsgákra vonatkozó szabályok

A vizsgák értékelése az alábbi szabályok szerint történik:

	Ha a vizsga II. részének eredménye elégtelen	Ha a vizsga II. részének eredménye legalább elégséges
Ha a minimumkérdések eredménye elégséges (≥ 14)	Vizsga eredménye: elégtelen	a vizsga eredménye a 6. pontban leírtaknak megfelelő
Ha a minimumkérdések eredménye elégtelen, de legalább 12	Vizsga eredménye: elégtelen	szóbeli vizsga
Ha a minimumkérdések eredménye kevesebb, mint 12	A vizsga II. részét nem javítjuk ki, a vizsga eredménye elégtelen.	

További információ a Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet honlapján (biophys.unideb.hu) és az intézet oktatási honlapján (e-Learning) érhető el. Az adott félévre vonatkozó aktuális információkat (tematika, tételsorok, dolgozatok időpontja, stb.) a félév első oktatási hetében az intézeti honlapon tesszük közzé. Az esetleges egyéb változásokat (pl. óraáthelyezés, stb.) közzétesszük a honlapon, ill. az előadások alkalmával tájékoztatjuk a hallgatókat.

Tantárgy: **BIOLÓGIAI IZOTÓPTECHNIKA**

Intézet: Nukleáris Medicina Tanszék

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- előadás: 28

1. hét:

Előadás: Bevezetés: radioizotópok az

orvosbiológiában.

Sugárzás fajtái és kölcsönhatásai.

Gyakorlat: A gyakorlatokra 5 blokkban kerül sor.

Órabeosztás:

Felezési idő és gamma-spektrum mérése

Sugárvédelmi mérések

In vitro izotópdiaгностика (RIA)

Jelzés, gamma-mérés

Folyadékszcintillációs számlálás

2. hét:

Előadás: Sugárzás detektálás (szcintillációs, gázionizációs).

3. hét:

Előadás: Mérési eredmények statisztikai értékelése.

4. hét:

Előadás: Szcintillációs műszerek beállítása.

Önellenőrző teszt (Radioaktív sugárzás, kölcsönhatás anyaggal, mérés, számolás)

5. hét:

Előadás: Dozimetria alapfogalmak. Sugárzás biológiai hatásai.

6. hét:

Előadás: Munkavégzés nyílt radioaktív preparátumokkal.

KÖTELEZŐ MUNKAVÉDELMI OKTATÁS!

7. hét:

Előadás: "In vitro" izotópdiaгностика alapjai

8. hét:

Előadás: "In vivo" vizsgálatok radiofarmakonokkal

Önellenőrző teszt (Sugárvédelem, "in vitro" diagnosztika)

9. hét:

Előadás: Analitikai módszerek radioizotópos jelzéssel

10. hét:

Előadás: Radiofarmakonok jelzése és minőségellenőrzése

11. hét:

Előadás: Jelzési technikák, autoradiográfia

12. hét:

Előadás: Kinetikai modellek.

Önellenőrző teszt (Jelzés, alkalmazások)

13. hét:

Előadás: Hallgatói beszámolók.

14. hét:

Előadás: Hallgatói beszámolók.

Öszefoglalás.

Követelmények

A hallgatók ismerkedjenek meg a radioaktív izotópok biológiai alkalmazásának lehetőségeivel és biztonságos kezelésének szabályaival. Szerezzenek gyakorlatot a radioaktív izotópokkal végzett laboratóriumi munka alapvető és biztonságos módszereiben. Az ismeretek hozzájárulnak ahhoz, hogy a hallgatók ismerjék a módszertani megközelítések széles tárházát, a későbbiekben ismereteiket a gyakorlatban is alkalmazzák.

Félévi aláírás: Részvétel az előadások legalább 30 %-án.

Weblap: <https://elearning.med.unideb.hu/course/view.php?id=528>

Tantárgy: BIOLÓGIAI IZOTÓPTECHNIKA GYAKORLAT

Intézet: Nukleáris Medicina Tanszék

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- gyakorlat: 14

10. hét:

Gyakorlat: Felezési idő és gamma-spektrum mérése

11. hét:

Gyakorlat: Sugárvédelmi mérések

12. hét:

Gyakorlat: In vivo izotópdiaгностика (RIA)

13. hét:

Gyakorlat: Jelzés, gamma-mérés

14. hét:

Gyakorlat: Folyadékszintillációs számlálás

Követelmények

A gyakorlatokra a tankönyv kijelölt szakaszaiból előzetesen fel kell készülni, és a gyakorlat elején rövid írásbeli beszámolót kell írni. A hallgató minden gyakorlatra jegyet kap a beszámoló, a gyakorlat során végzett munka és a mérési jegyzőkönyv együttes értékelése alapján. Ezek átlaga a gyakorlati jegy.

Weblap: <https://elearning.med.unideb.hu/course/view.php?id=528>

Tantárgy: GENOMIKA ÉS RENDSZERBIOLÓGIA

Intézet: Orvosi Genetikai Tanszék

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- előadás: 28
- gyakorlat: 42

1. hét:

Előadás: 1-2. OMIKÁK, a genomika főbb területei. A Humán Genom Projekt (HGP), és más genomszekvenálási projektek.

Gyakorlat: Bevezetés.

2. hét:

Előadás: 3-4. Hagyományos és újgenerációs szekvenálások.

Gyakorlat: Szekvenca illesztés, BLAST

3. hét:

Előadás: 5-6. Komparatív genomika, az ENCODE projekt és a Funkcionális Genomika.

Gyakorlat: Újgenerációs szekvenálás gyakorlati bemutató

4. hét:

Előadás: 7-8. A genom analízis bioinformatikája - Big Data a genomikában.

Gyakorlat: Adatbázisok

5. hét:

Előadás: 9-10. A humán genom variabilitása, a „HapMap” és a „1000 genomes” projektek.

Gyakorlat: Genetikai polimorfizmusok, dbSNP adatbázis

6. hét:

Előadás: 11-12. Monogén és komplex betegségek genetikai háttere.

Gyakorlat: Genetikai variációk hatásának predikciója

7. hét:

Előadás: 13-14. Az RNS-ek típusai és jelentőségük.

Gyakorlat: Bevezetés a hálózat analízisbe

8. hét:

Előadás: 15-16. Evolúciós genomika.

Gyakorlat: Számonkérés a 2-7 hét anyagából

9. hét:

Előadás: 17-18. Onkológiai betegségek genetikai háttere. Gyógyszerkutató és -fejlesztési stratégiák genomikai alapjai.

Gyakorlat: Bevezetés a transzkriptomikába

10. hét:

Előadás: 19-20. Klinikai genomika 1.

Gyakorlat: Génexpressziós analízis 1

11. hét:

Előadás: 21-22. Klinikai genomika 2.

Gyakorlat: Génexpressziós analízis 2

12. hét:

Előadás: 23-24. Hagyományos és NGS-alapú noninvazív prenatális diagnosztika.

Gyakorlat: Transzkriptomikai adatok ábrázolása 1

13. hét:

Előadás: 25-26. Globális genetikai asszociáció vizsgálata (GWAS), multigén betegségek.

Gyakorlat: Transzkriptomikai adatok ábrázolása 2

14. hét:

Előadás: 27-28. Kurzus összefoglalása.

Gyakorlat: Számonkérés a 9-13 hét anyagából

Követelmények

A félévi munka értékelése és a tárgy aláírása:

A gyakorlatokon való aktív részvétel kötelező, három vagy annál több hiányzás esetén a tárgy nem írható alá. A félév folyamán a gyakorlati dolgozatokon való részvétel szükséges a tárgy aláírásához. Az előadásokon való részvétel, jegyzet készítése ajánlott, hiszen a tananyag az előadásokon hangzik el. Az előadások során az elméleti anyagból jegymegajánló dolgozatokat írnak, melyeken a részvétel nem kötelező. Az elméleti és gyakorlati dolgozatok eredményének átlaga alapján jegyet ajánlunk meg.

Jegymegajánlási sávok:

0	-	49,99 %	elégtelen (1)
50	-	59,99 %	elégséges (2)
60	-	74,99 %	közepes (3)
75	-	84,99 %	jó (4)
85	-	100 %	jeles (5)

Kollokvium:

Ha valaki nem kap, vagy nem fogadja el a megajánlott jegyet, akkor a vizsgaidőszak során vizsgát kell tennie. A vizsgadolgozat eredménye alapján, az évközi jegymegajánlási sávok szerint osztályozzuk a dolgozatokat. Elégtelen jegy esetén az ismételt vizsga követelményei és lefolyása megegyeznek az „A” vizsgáéval. Vizsgára jelentkezés az elektronikus tanulmányi rendszeren keresztül történik.

Az előadások ábrái és a hallgatóknak szóló hirdetések elérhetők a <https://elearning.med.unideb.hu> honlapon a tárgy oldalán, ahová a tárgyat felvett hallgatókat a rendszer automatikusan regisztrálja az első belépés után. A felhasználónév és jelszó a rendszerhez ugyanaz, mint a Neptunhoz használt hálózati azonosító és jelszó.

A tanszék honlapja: <https://humangenetics.unideb.hu>

Tantárgy: **HUMÁN ÉLETTAN I.**

Intézet: Élettani Intézet

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- előadás: 28

1. hét:

Előadás: Bevezetés.

Sejtélettani alapfogalmak

2. hét:

Előadás: A sejtműködés szabályozása

Az akciós potenciál mechanizmusa

3. hét:

Előadás: A szervezet folyadékterei, a vérplazma összetétele. A plazma proteinek funkciói. Vas körforgás.

4. hét:

Előadás: Vörösvértestek, fehérvérsejtek, vércsoportok.

Haemostasis

5. hét:

Előadás: A szív működés elektromos sajátosságai

Önellenőrző teszt

6. hét:

Előadás: A szív működés mechanikai sajátosságai

A szív ciklus. A perctérfogat szabályozása

7. hét:

Előadás: A keringési rendszer általános jellemzői.

A vérkeringés szabályozása I.

8. hét:

Előadás: A vérkeringés szabályozása II.

Az egyes területek keringésének jellemzői

9. hét:

Előadás:

Az endothelium funkciói

Önellenőrző teszt

10. hét:

Előadás: A légzés mechanikája

Légzésszabályozás

11. hét:

Előadás: A tápcsatorna működése I.

A tápcsatorna működése II.

12. hét:

Előadás: Táplálkozás, a táplálékfelvétel szabályozása

A szervezet energiaforgalma

13. hét:

Előadás: Vázizmok működése

Simaizom élettana

14. hét:

Előadás: Konzultáció

Önellenőrző teszt

Követelmények

1. A félév elfogadásának feltételei

Az előadásokon a megjelenés kötelező. Az előadásokról történő két vagy annál több regisztrált hiányzás esetén a félévi vizsga nem váltható ki az évközi számonkérések eredményeinek átlagával. Az előadások tematikája és az aktuális információk az elearning.med.unideb.hu honlapon, az Élettani Intézet menüpont alatt érhetők el.

2. Évközi számonkérés

A hallgatóság felkészültségét szemeszterenként 3 alkalommal, írásban (teszt kérdések) ellenőrizzük. Ezen számonkéréseken a megjelenés kötelező, megkezdése előtt a személyazonosságot ellenőrizzük.

3. Vizsga

A kollokvium az egész féléves anyagot felölelő írásbeli vizsga (teszt).

A kollokvium alól felmentést kaphatnak azok a hallgatók, akiknél a félév során írt beszámolók átlagos eredménye elérte az elégséges szintet (60%) és minden egyes beszámoló eredménye eléri az 50 %-ot, valamint kettőnél kevesebb regisztrált hiányzása van az előadásokról.

Az értékelés az alábbi skála szerint történik:

0 – 59 %: elégtelen (1)

60 – 69 %: elégséges (2)

70 – 79 %: közepes (3)

80 – 89 %: jó (4)

90 – 100 %: jeles (5)

Amennyiben a hallgató nem tartja kielégítőnek a megajánlott jegyet (vagy az nem éri el az elégséges osztályzat szintjét), akkor a félévi vizsgaidőszakban írásbeli vizsgát kell tennie. Az érdemjegy javítása megismételt vizsgával lehetséges.

Minden egyéb esetben a Tanulmányi és Vizsgaszabályzat rendelkezései a mérvadóak.

Tantárgy: MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA MÓDSZERTANI ALAPJAI

Intézet: Orvosi Vegytani Intézet

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- előadás: 28

1. hét:

Előadás: 1. Nukleinsavak izolálása

2. Molekuláris biológiában használt enzimek

2. hét:

Előadás: 3. DNS klónozás

4. Nukleinsav könyvtárak

3. hét:

Előadás: 5. Nukleinsav hibridizáció

6. DNS chip

4. hét:

Előadás: 7. Fluoreszcens in situ hibridizáció (FISH)

8. Komparatív genomi hibridizáció (CGH)

5. hét:

Előadás: 9. Polimeráz és ligáz láncreakciók (PCR és LCR)

10. PCR alkalmazások

1. évközi felmérő dolgozat

6. hét:

Előadás: 11. *In vitro* mutagenézis

12. Genom editálás

7. hét:

Előadás: 13. Genom projektek

14. Új generációs DNS szekvenálás

8. hét:

Előadás: 15. Fehérjék tisztítása

16. Fehérjék vizsgálata

2. évközi felmérő dolgozat

9. hét:

Előadás: 17. Antitestek előállítása

18. Immunológiai módszerek

10. hét:

Előadás: 19. Fehérje-fehérje kölcsönhatások detektálása

20. Fehérje kölcsönhatások kvantitatív jellemzése

11. hét:

Előadás: 21. Proteomika

22. Tömegspektrometria

3. évközi felmérő

12. hét:

Előadás: 23. Rekombináns fehérjék expressziója

24. Biotechnológia

13. hét:

Előadás: 27. Géncsendesítés, génkiütés

28. Génterápia

14. hét:

Előadás: Diskusszió

4. évközi felmérő dolgozat

Követelmények

Az évközi felmérő dolgozatok értékelése:

százalék (%)	jegy
0-49	elégtelen (1)
50-59	elégséges (2)
60-69	közepes (3)
70-79	jó (4)
80-100	jeles (5)

Jegymegajánlás: azoknak a hallgatóknak, akik minden tesztet legalább elégséges szinten teljesítették a megajánlott jegy a 4 évközi felmérő dolgozat kerekített átlaga.

A megajánlott jegy elfogadásáról a hallgatónak a 15. hét végére megadott határidőig nyilatkoznia kell.

Kollokvium: írásbeli vizsga, négy tételből:

1. tétel az 1-8 előadások anyagából
2. tétel az 9-14 előadások anyagából
3. tétel az 15-20 előadások anyagából
4. tétel az 21-26 előadások anyagából

A kollokvium sikeres letételének feltétele, hogy a hallgató mind a négy tételre legalább elégséges választ adjon.

Érdemjegy javítás: megismételt vizsgával, egyszeri alkalommal lehetséges.

Tankönyv:

Molekuláris biológiai módszerek. Szerkesztette Dombrádi Viktor
Debrecen 2004

Tantárgy: MOLEKULÁRIS GENETIKA

Intézet: Orvosi Genetikai Tanszék

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- előadás: 28
- gyakorlat: 28

1. hét:

Előadás: (1) A nukleinsav szerkezet és a génexpresszió alapelvei. (2) A sejtek és kromoszómák alapjai.

Gyakorlat: Szeminárium: Sejtmag. Kromatin. Sejtosztódás.

2. hét:

Előadás: (3) Kromoszóma-rendellenességek és szerkezeti változatok I. (4) Kromoszóma-rendellenességek és szerkezeti változatok II.

Gyakorlat: Szeminárium: Génexpresszió: traszkripció, transzláció.

3. hét:

Előadás: (5) Öröklődési mintázatok I. (6) Öröklődési mintázatok II.

Gyakorlat: Gyakorlat: Barr test vizsgálat. Emlős és humán kromoszómák preparálása, mikroszkópos megfigyelése.

4. hét:

Előadás: (7) Bakteriális genetika: A bakteriofágok. Transzdukció. Transzformáció. Konjugáció, plazmidok. (8) A génműködés szabályozása prokariótákban.

Gyakorlat: Szeminárium: Citogenetika. Kariogramok kiértékelése.

5. hét:

Előadás: (9) Alapvető DNS technológiák I. (10) Alapvető DNS technológiák II.

Gyakorlat: Szeminárium: Mendeli genetika példamegoldás. Családfaelemzés.

Önellenőrző teszt (1. dolgozat)

6. hét:

Előadás: (11) Génreguláció és az epigenom I. (12) Génreguláció és az epigenom II.

Gyakorlat: Gyakorlat: Szekvenálás (problémamegoldás)

7. hét:

Előadás: (13) A Humán Genom Project eredményei. (14) Az RNS genetikai szerepe.

Gyakorlat: Szeminárium: Eukarióta génreguláció.

8. hét:

Előadás: (15) Az emberi genetikai variációk áttekintése I. (16) Az emberi genetikai variációk áttekintése II.

Gyakorlat: Szeminárium: Mutációk, repair.

9. hét:

Előadás: (17) Humán populációgenetika. (18) Összehasonlító genomika és genom evolúció I.

Gyakorlat: Gyakorlat: Élesztő komplementációs teszt..

10. hét:

Előadás: (19) Összehasonlító genomika és genom evolúció II. (20) Az egyedfejlődést irányító gének.

Gyakorlat: Gyakorlat: Humán polimorfizmus (VNTR) detektálása, polimeráz láncreakció.

Önellenőrző teszt (2. dolgozat)

11. hét:

Előadás: (21) Molekuláris patológia: fenotípusok összekapcsolása genotípusokkal I. (22) Molekuláris patológia: fenotípusok összekapcsolása genotípusokkal II.

Gyakorlat: Gyakorlat: Humán polimorfizmus (VNTR) detektálása, gélelektroforézis. Indukált béta-galaktozidáz enzim szintézis E. coli sejtekben.

12. hét:

Előadás: (23) Daganatok genetikája I. (24) Daganatok genetikája II.

Gyakorlat: Szeminárium: Populációgenetika (problémamegoldás)

13. hét:

Előadás: (25) Farmakogenetika. (26) Az emlőssejtek genetikai manipulációjának elvei.

Gyakorlat: Szeminárium: Onkogének, tumorszuppresszorok.

14. hét:

Előadás: (27) Modellorganizmusok és betegségek modellezése. (28) Genetikai megközelítések a betegségek kezelésében.

Gyakorlat: Szeminárium: Általános diszkusszió.

Önellenőrző teszt (3. dolgozat)

Követelmények

A félévi munka értékelése és az aláírás megadása:

Az előadásokon elhangzottak és a bemutatott ábrák részét képezik a vizsgaanyagnak, ezért az előadások legalább 30%-án a megjelenés, jegyzet készítése kötelező, a szemináriumokon és gyakorlatokon való aktív részvétel úgyszintén kötelező.

Az előadásokon, szemináriumokon, gyakorlatokon való megjelenést ellenőrizzük. Ha valaki elháríthatatlan és előre látható ok miatt nem tud megjelenni egy gyakorlaton, köteles hiányzását egy másik csoport gyakorlatán pótolni. Pótlás csak ugyanazon a héten lehetséges. Kettőnél több igazolatlan és nem pótolta távolmaradás az aláírás megtagadását vonja maga után. 3 vagy 4 hiányzás esetén az aláírás sikeres gyakorlati beszámolóhoz kötött. 5 hiányzás esetén aláírás nem adható.

A gyakorlatokon felkészülten kell megjelenni. A tematika, a gyakorlati jegyzetek és a kiosztott sokszorosított anyagok ebben segítséget nyújtanak. Aki három alkalommal készületlenül jön gyakorlatra, nem végzi el a kijelölt feladatot, ill. az elvégzett kísérlet elvi lényegéről nem tud röviden és érthetően beszámolni, nem kaphat aláírást. A gyakorlatokon mindenkinek jegyzőkönyvet kell vezetnie.

A gyakorlati jegyzőkönyvek formai követelményei:

A gyakorlat elején meg kell lennie:

1. A gyakorlat címe, témája
2. A kísérlet elve
3. A kísérleti módszer

A következő gyakorlat elején meg kell lennie:

4. A kapott eredmények
5. A levont következtetések

Akinek 3 v. 4 gyakorlati jegyzőkönyve hiányzik, annak az aláírás nem adható meg, csak sikeres gyakorlati vizsga letétele után. Akinek négyenél több esetben hiányzik a jegyzőkönyve, nem kaphat aláírást az adott félévben. El nem készített jegyzőkönyv pótlása legkésőbb az adott gyakorlat utáni héten történhet meg, ez után pótlást már nem tudunk figyelembe venni.

A II. félév során 4 házi feladatot adunk ki. Ha ezen feladatok megoldása jó, vagy elfogadható és a hallgató az 1 hetes határidőn belül beadja, a gyakorlatvezető bónuszt is adhat érte:

Emberi kariogramok analízise – maximum 1 bónusz

Problémamegoldás klasszikus genetikából – maximum 1 bónusz

Információkeresés emberi genetikai rendellenességekről internetes adatbázisokban – maximum 1 bónusz.

Problémamegoldás populációgenetikából – maximum 1 bónusz

Számonkérések évközben:

A vizsgára való eredményes felkészülés érdekében 3 alkalommal tartunk írásbeli számonkérést nagyobb anyagrészekből. Ezek a részvétel kötelező. Két elmulasztott évközi számonkérés esetén az aláírás nem adható meg. A számonkérések javasolt időpontja megtalálható a félév programjában. Más tantárgyak demonstrációival való ütközés elkerülése végett ezek az időpontok - legfeljebb egy héttel - eltolhatók.

Aki az évközi számonkéréseken legalább 60%-os átlagteljesítményt ér el, annak kollokviumi érdemjegyet ajánlunk fel.

Jegymegajánlási sávok:

0	-	59,99 %	elégtelen (1)
60	-	64,99 %	elégséges (2)
65	-	74,99 %	közepes (3)
75	-	84,99 %	jó (4)
85	-	100 %	jeles (5)

Aki legalább 50%-os vagy jobb dolgozat átlagot ér el a félév folyamán, jutalom pontokat kap, amiket %-pontokként beszámítunk a vizsga eredményébe. (l. az alábbi táblázatot).

A három teszt átlaga (%)	Bónusz %
50,00 – 53,99	1
54,00 – 57,99	2
58,00 – 61,99	3
62,00 – 65,99	4
66,00 – 69,99	5
70,00 – 73,99	6
74,00 – 77,99	7
78,00 – 81,99	8
82,00 – 85,99	9
86,00 - 100	10

Évismétlő hallgatóknak nem kell bejárniuk órákra, ha előzőleg teljesítették a félév aláírásának feltételeit. Házi feladatokat nem kapnak esetleges óralátogatás esetén sem. Az évközi dolgozatokat megírhatják (szintén nem kötelező), azok eredményéért bónuszt kaphatnak. Ha az évismétlő hallgató korábban nem kapott aláírást, akkor a kurzust először felvevő hallgatókra érvényes szabályok vonatkoznak rá is.

Kollokvium:

A vizsgán a félév előadásainak és szemináriumainak és gyakorlatainak anyagát kérjük számon. A vizsgadolgozat eredménye alapján, amennyiben az legalább elégséges, jegyet ajánlunk meg, amely szóbeli felelettel javítható. A dolgozatban szereplő összes gyakorlati kérdés (általában 3-4 fordul elő egy dolgozatban) meg nem válaszolása - a többi válasz minőségétől függetlenül - elégtelen osztályzatot eredményez. Elégtelen jegy esetén az ismételt vizsga követelményei és lefolyása megegyeznek az „A” vizsgáéval, kivéve az utolsó (3., ún. „C” jelű) vizsgát, ami külső elnök jelenlétében történik. Az évközi teljesítmény figyelembevételével megállapított bónuszok beszámítanak a kollokvium eredményébe és az esetleges utóvizsgára is érvényesek.

Vizsgára jelentkezés az elektronikus tanulmányi rendszeren keresztül történik. A jutalompontok évismétlés esetén érvényüket veszítik.

Érdemjegy javítás: megismételt vizsgával lehetséges.

Vizsgadolgozat eredménye (%)	Jegy
0 – 49,99	elégtelen (1)
50,00 – 64,99	elégséges (2)
65,00 – 74,99	közepes (3)
75,00 – 84,99	jó (4)
85,00 - 100	jeles (5)

A tanév folyamán az oktatók találkoznak a csoportok képviselőivel, ahol minden oktatással és vizsgáztatással kapcsolatos kérdést megbeszélünk.

Az előadások ábrái és a hallgatóknak szóló hirdetések elérhetők a <https://elearning.med.unideb.hu>

honlapon a tárgy oldalán, ahová a tárgyat felvett hallgatókat a rendszer automatikusan regisztrálja az első belépés után. A felhasználónév és jelszó a rendszerhez ugyanaz, mint a Neptunhoz használt hálózati azonosító és jelszó.

A tanszék honlapja: <https://humangenetics.unideb.hu>

Tantárgy: MOLEKULÁRIS IMMUNOLÓGIA

Intézet: Immunológiai Intézet

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- előadás: 28
- szeminárium: 14

1. hét:

Előadás: Az immunrendszer felépítése, működési elve. A természetes immunrendszer sejtjei és molekulái. A természetes immunrendszer jellegzetességei. A limfoid szervek és szövetek felépítése.

2. hét:

Előadás: A fő hisztokompatibilitási génkomplex (MHC) által kódolt fehérjék szerkezete és funkciója. Antigén feldolgozás és bemutatás. A T-limfociták. A T-limfociták aktivációjának feltételei és következményei.

Szeminárium: Az immunrendszer felépítése, működési elve. A természetes immunrendszer sejtjei és molekulái. A természetes immunrendszer jellegzetességei. A limfoid szervek és szövetek felépítése.

3. hét:

Előadás: B-limfociták. A szerzett immunitás jellegzetességei. Az ellenanyagok. A limfoid keringés, sejtek vándorlása az immunrendszerben. Gyulladás és akut fázis válasz.

Szeminárium: A fő hisztokompatibilitási génkomplex (MHC) által kódolt fehérjék szerkezete és funkciója. Antigén feldolgozás és bemutatás. A T-limfociták.

4. hét:

Előadás: A természetes immunitás felismerő mechanizmusai. A természetes immunitás végrehajtó mechanizmusai. A komplement rendszer. Az innate lymphoid sejtek szerepe az immunválaszban.

Szeminárium: B-limfociták. Az ellenanyagok típusai, funkciói. Gyulladás és akut fázis válasz.

5. hét:

Előadás: Az antigén felismerő receptorok sokféleségének genetikai háttere. A B-limfociták antigéntől független differenciálódása. A B-limfociták antigéntől függő differenciálódása. A B-sejtek aktivációja, ellenanyag izotípusok képződése és funkciói.

Szeminárium: A veleszületett immunitás védekező mechanizmusai.

6. hét:

Előadás: A segítő T-limfociták effektor funkciói. A citotoxikus T-limfociták. A T-limfociták fejlődése. Centrális tolerancia. A perifériás tolerancia mechanizmusai.

Szeminárium: Az antigén felismerő receptorok sokféleségének genetikai háttere. A B-sejtek fejlődése. A B sejtek differenciációja, aktivációja, ellenanyag képződése és funkciója.

7. hét:

Előadás: A reguláló T-limfociták. Az immunológiai memória kialakulása. Monoklonális ellenanyagok. Vakcináció.

Szeminárium: A segítő T-limfociták effektor funkciói. A citotoxikus T-limfociták. A T-limfociták fejlődése. Centrális tolerancia. A perifériás tolerancia mechanizmusai.

8. hét:

Szeminárium: A reguláló T-limfociták. Az immunológiai memória kialakulása. Monoklonális ellenanyagok. Vakcináció.

Irodalom:

Falus András, Búzás Edit, Holub Marianna Csilla, Rajnavölgyi Éva: Az immunológia alapjai. 2. kiadás. Semmelweis, 2014. ISBN: 9789633313060

Követelmények

Aláírás feltételei:

Szemináriumokon való részvétel kötelező, a félév során egy hiányzásra van lehetőség, több hiányzás esetén a félévi aláírást az Intézet megtagadhatja.

Kollokvium:

A kollokvium egy írásbeli és egy szóbeli részből áll.

Az "A" vizsgákon a szóbeli rész megkezdésének feltétele az írásbeli részen elért minimum 70%-os eredmény; amennyiben ez nem teljesül a vizsga elégtelennek minősül (és a szóbeli részre nem kerül sor).

A "B" vizsgák esetében az "A" vizsgák feltételrendszere a mérvadó. Amennyiben az "A" vizsgán kapott elégtelen a sikertelen (<70%-os eredmény) írásbeli rész következménye, a vizsga újra az írásbeli résszel kezdődik. Nem kell ugyanakkor ismét írásbeli vizsgát tenni azon "B" vizsgázó hallgatónak, aki az "A" vizsga szóbeli részén kapott elégtelent.

A "C" vizsgákon nincs írásbeli rész, a vizsga egyből a szóbeli résszel kezdődik.

Azon hallgatók, akik javító vizsgát kívánnak tenni, ugyancsak mentesülnek az írásbeli rész alól.

Az előadás anyagokat, valamint az oktatással kapcsolatos mindennemű tájékoztatást a www.elearning.med.unideb.hu weboldalon érhetik el.

Tantárgy: BIOINFORMATIKA

Intézet: Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- előadás: 28

1. hét:

Előadás: A bioinformatika története, elsődleges adatbázisok.

3. hét:

Előadás: Másodlagos és egyéb adatbázisok

5. hét:

Előadás: Szerkezeti bioinformatika, Filogenetika

6. hét:

Előadás: Szöveges keresés az adatbázisokban. A Google és a főbb bioinformatikai portálok szöveges keresőinek a használata. A PUBMED, ENTREZ és az SRS használata.

7. hét:

Előadás: A UNIX operációs rendszer

8. hét:

Előadás: Keresés az adatbázisokban, bioinformatikai portálok használata

9. hét:

Előadás: Hasonlóságkeresés: páronkénti illesztések, adatbáziskeresés

10. hét:

Előadás: Szekvencia elemző programok, az EMBOSS programcsomag

11. hét:

Előadás: Transzkriptomika: TFBS-ek keresése, vizsgálata, GEO, Arrayexpress

12. hét:

Előadás: Genomika 1: NGS, *de novo* genome assembly, genom annotáció, ENSEMBL, UCSC

13. hét:

Előadás: Genomika 2. Genom újraszekvenálás, RNA-seq, ChIP-seq bioinformatikája

14. hét:

Előadás: Az újgenerációs szekvenálásban használt bioinformatikai módszerek. A „short read”-ek illesztése, ChIP-seq és RNA-seq kiértékelés, *de novo* genom-összerakás. A GWAS technológia.

Követelmények

A kurzus célkitűzései: A tantárgy oktatásának a célja, hogy a hallgatók megismerjék a bioinformatika történetét, a fontosabb bioinformatikai adatbázisok és programok használatát, valamint alapszinten betekintést nyerjenek a legfontosabb bioinformatikai algoritmusokba. A kurzus célja, hogy a hallgatók olyan ismereteket kapjanak, amelyek segíthetik őket a későbbiekben abban, hogy könnyebben tudjanak hozzájárni bioinformatikai feladatok megoldásához és hogy eligazodjanak a világhálón található sokféle bioinformatikai adatbázis és program között.

A kurzus rövid leírása: A kurzus során először a hallgatók megismerik a bioinformatika rövid történetét, és megértik azt, hogy hogyan kapcsolódik a bioinformatika a molekuláris biológiához. Részletes ismertetést hallanak a későbbiekben a molekuláris biológiai adatbázisok felépítéséről és használatáról, valamint a legfontosabb szekvencia és egyéb adatbázisok történetéről. A későbbiekben megismerik, hogy hogyan lehet az adatbázisok annotációjában keresni. Mivel a bioinformatika egyik legfontosabb módszere a hasonlóságkeresés, kicsit részletesebben ismertetjük a hasonlóságkeresési módszereket és a legfőbb programokat. A szekvencia analízisben használt EMBOSS programcsomag részletes ismertetése után a hallgatók betekintést nyerhetnek a molekuláris biológia egyes speciális területein (filogenetika, szerkezeti bioinformatika, transzkriptomika) használt módszerekről. A kurzus végén ismertetjük a legújabb, a genomikában használt bioinformatikai módszereket is.

Oktatási honlap címe (menetrendek, követelmények, vizsgainformációk):

Követelmények

Tananyag: A szemeszter során az előadásokon elhangzott (a honlapon elérhető:

<https://elearning.med.unideb.hu>) témakörök.

A félév aláírásának feltétele az előadások legalább 30%-ának látogatása (ld. a kijelölt kötelezővé tett előadásokat). A kötelező előadásokról max. egyszer lehet hiányozni.

A félév végi számonkérés formája szóbeli kollokvium.

Ajánlott irodalom:

1. A. Malcolm Campbell, Laurie J. Heyer: Genomika, proteomika, bioinformatika, Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest, 2004.
2. Paul G. Higgs, Teresa K. Attwood: Bioinformatics and Molecular Evolution, Blackwell Publishing, 2005.
3. Arthur M. Lesk: Introduction to Bioinformatics, Second Edition, Oxford University Press, 2005.
4. Az előadás ábraanyaga és a hozzá kapcsolódó jegyzet

Tantárgy: **BIOINFORMATIKA GYAKORLAT**

Intézet: Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- gyakorlat: 14

1. hét:

Gyakorlat: Elméleti bevezetés, ORF keresés, protein domén keresés, BLAST

2. hét:

Gyakorlat: BLAST taxonomia, többszörös illesztés, filogenetikai fa, összefoglalás

3. hét:

Gyakorlat: Összefoglalás, előző két gyakorlat áttekintése

4. hét:

Gyakorlat: Összefoglalás, 1. és 2. gyakorlat feladatainak gyakorlása

5. hét:

Gyakorlat: Gyakorlati beszámoló feladat megoldása

Követelmények

A kurzus célkitűzései: A tantárgy oktatásának célja, hogy alapozó ismereteket nyújtson a bioinformatika témaköréből. A hallgatók megismerkednek azokkal az informatikai módszerekkel, melyeket a genetikában, proteomikában, glikomikában alkalmaznak a makromolekulák szerkezetének felderítésében, működésük megismerésében és megértésében. Bemutatásra kerülnek a makromolekulák (fehérjék, poliszacharidok, glikoproteinek) szerkezetének háromdimenziós megjelenítésére szolgáló informatikai eszközök. A tantárgy hozzájárul ahhoz, hogy a hallgatók képessé váljanak problémák felismerésére, multidiszciplináris megközelítésére, a megoldás módjának kidolgozására, az eredmények értékelésére és interpretálására.

A kurzus rövid leírása: A gyakorlatokon a hallgatók gén szekvenciákat keresnek és azonosítanak adatbázisokból. Evolúciós összehasonlítást végeznek DNS szekvenciák segítségével. Szekvencia alapján fehérjék azonosítását végzik adatbázisok segítségével, majd a fehérjék háromdimenziós vizualizációját hajtják végre. Megjelenítik az enzim-szubsztrát szerkezetet, vizsgálják az aktív centrum szerkezetét. A gyakorlatokon megbeszélésre kerülnek a bioinformatika legújabb eredményei az aktuális irodalmi adatok alapján.

Ajánlott irodalom:

1. A. Malcolm Campbell, Laurie J. Heyer: Genomika, proteomika, bioinformatika, Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest, 2004.
2. Paul G. Higgs, Teresa K. Attwood: Bioinformatics and Molecular Evolution, Blackwell Publishing, 2005.
3. Arthur M. Lesk: Introduction to Bioinformatics, Second Edition, Oxford University Press, 2005.
4. Francisco Azuaje, Joaquín Dopazo: Data Analysis and Visualization in Genomics and Proteomics, John Wiley & Sons, Ltd., 2005.
5. Az előadás ábraanyaga

Követelmények

Tananyag: A szemeszter során az gyakorlatokon elhangzott (a honlapon elérhető: <https://elearning.med.unideb.hu>) témakörök.

A félév aláírásának feltétele gyakorlatokon való aktív részvétel. A gyakorlatokról max. egyszer lehet hiányozni.

Tantárgy: BIOSTATISZTIKA

Intézet: Biomatematikai Tanszék

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- előadás: 14

4. hét:

Előadás: 1. Eseményalgebra, Venn diagramok. A valószínűség fogalma. Feltételes valószínűség.

Események függetlensége. Adatredukció, leíró statisztikai eljárások (a közép és a szórás jellemzésére használt statisztikák; percentilis, kvartilis). Hisztogram és box-plot ábrázolás.

5. hét:

Előadás: 2. A valószínűségi változó fogalma, eloszlástípusai (diszkrét, folytonos). Diszkrét eloszlások jellemzése és grafikus megjelenítése (eloszlás és eloszlásfüggvény). Nevezetes diszkrét eloszlások: binomiális és Poissoneloszlás.

6. hét:

Előadás: 3. Folytonos valószínűségi változók; a sűrűségfüggvény. Normális és standard normális eloszlás. Mintavételezés, becslés (torzított és torzítatlan). A centrális határeloszlás tétele. Mintaközép szórása.

7. hét:

Előadás: 4. Statisztikai próbák gondolatmenete: null és alternatív hipotézis, szignifikancia szint, első- és másodfajú hiba, egy- és kétoldali próbák. Az u-próba. Egymintás t-próba.

8. hét:

Előadás: 5. Statisztikai tesztek: önkontrollós t-próba, F-próba, kétmintás t-próba.

9. hét:

Előadás: 6. Diagnosztikai tesztek jellemzésére szolgáló statisztikai módszerek (specifitás, szenzitivitás, pozitív- és negatív prediktív érték). Az ROC görbe. Epidemiológiai alapok: az esélyhányados és a relatív kockázat. KaplanMeier görbe.

12. hét:

Előadás: 7. Biostatisztika jegymegajánló dolgozat

Követelmények

1. A kurzus célkitűzései:

A kurzus célja olyan statisztikai módszerek megtanítása, amelyek közvetlenül felhasználhatók a medicina különböző ágaiban felmerülő statisztikai problémák megoldására, kísérletek adatainak értékelésére. Cél az elvi alapok megértésén túl a módszerek használatával kapcsolatos gyakorlati ismeretek elsajátítása.

2. A kurzus rövid leírása:

A kurzus során tárgyalt főbb témák: eseményalgebra, valószínűség, feltételes valószínűség. Leíró statisztika (átlag, medián, módusz, szórás meghatározása adatsorból; hisztogram és box-plot diagram készítése). Diszkrét és folytonos valószínűségi változók; eloszlás- és sűrűségfüggvény. Binomiális, Poisson, normális és standard normális eloszlás. Mintavételezés, minták jellemzése, torzított és torzítatlan becslés, a centrális határeloszlás tétele. Statisztikai hipotézis vizsgálatok (U, t és F próbák). Diagnosztikai tesztek jellemzésére szolgáló statisztikai módszerek, epidemiológiai alapok.

3. Vizsga típusa:

Írásbeli kollokvium.

4. Tantárgyi követelmények

4.1. Előadás; hiányzás, pótlás:

Az órák típusa: szeminárium jellegű előadás. Az előadások látogatása kötelező. Hiányozni legfeljebb két alkalommal lehet, további hiányzások esetén a félév nem aláírható. A mulasztott órák

pótlása nem lehetséges.

4.2. Az aláírás megadásának feltétele:

Jelenlét az előadásokon.

4.3. Évközi számonkérés (jegymegajánló dolgozat) és kollokvium:

A hallgatók az utolsó előadás után, a 12. oktatási héten írásbeli jegymegajánló dolgozatot írnak. A jegymegajánló dolgozat nem számít A vizsgának, megírása nem kötelező, de erősen javasolt. A jegymegajánló dolgozat megírása csak az előre kijelölt időpontban lehetséges, pótlásra, illetve javításra nincs lehetőség! A jegymegajánló dolgozat szerkezete és értékelése megegyezik a kollokviuméval. A jegymegajánló dolgozat legalább elégséges eredménye a kollokviumra is érvényes és a tantárgyi követelmények teljesítését jelenti.

A vizsgaidőszakban kéthetente egy alkalommal tartunk biostatisztika vizsgát (írásbeli).

A jegymegajánló dolgozat és a vizsgadolgozat felépítése: tesztkérdések (igaz-hamis kérdések, egyszerű- és többszörös választás, mondatkiegészítés stb.), definíciók, grafikus feladatok. és számítási feladatok. A dolgozat összesített pontszáma: 100 pont. A végső jegy a vizsgadolgozatban elért összesített pontszámból (Ö.P.) adódik. Az összpontszám (Ö.P.) alapján a következő jegyeket adjuk:

Ö.P. < 55	elégtelen (1)
55 ≤ Ö.P. < 65	elégséges (2)
65 ≤ Ö.P. < 75	közepes (3)
75 ≤ Ö.P. < 85	jó (4)
85 ≤ Ö.P.	jeles (5)

A jegymegajánló dolgozat és a kollokvium értékelése azonos.

A jegymegajánló dolgozat legalább elégséges eredménye a kollokviumra is érvényes.

4.4. C vizsgára vonatkozó szabályok:

A C-vizsgákat az alábbi táblázat alapján értékeljük:

A dolgozat sikeres (≥ 55p)	a dolgozat végső eredményét a B rész határozza meg
A dolgozat sikertelen, de legalább 40% (≥40 p)	szóbeli vizsga (bizottság előtt)
A dolgozat pontszáma kevesebb, mint 40% (<40p)	a dolgozat végső eredménye: ELÉGTELEN

5. Kötelező irodalom

Az előadás anyagok, melyek pdf formátumban letölthetők a kurzus eLearning honlapjáról (elearning.med.unideb.hu - Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet/Magyar nyelvű kurzusok/2. félév/Biostatisztika (MB)).

6. Ajánlott irodalom

- Biometria az orvosi gyakorlatban (Dinya Elek, Medicina, 2001, ISBN: 963-242-693-2)
- Reiczigel-Harnos-Solymosi: Biostatisztika nem statisztikusoknak. Pars Kft, Budapest, 2007, ISBN 978-963-06-3736-7
- Biostatisztika gyakorló feladatok (szerkesztette: Varga Zoltán és Szántó G. Tibor). Egyetemi jegyzet, Debreceni Egyetem, Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet, Biomatematika Tanszék, 2022, ISBN 978-963-490-458-8.

7. Felmentések

A Biostatisztika kurzus alól való felmentési kérelmeket a Kreditátviteli Bizottsághoz kell benyújtani a Neptun rendszeren keresztül. Ilyen kérelmeket közvetlenül a Biomatematika Tanszékhez, ill. a Biofizikai és Sejtbiológia Intézethez nem lehet beadni.

8. Ismétlőkre vonatkozó szabályok

Ismétlőknek a szeminárium jellegű előadások látogatása nem kötelező. A vizsgán ugyanazok a szabályok vonatkoznak rájuk is, mint a nem ismétlő hallgatókra.

9. Számológép-használatra vonatkozó szabályok:

A tesztek igazságos értékelése, a tesztek írása során történő esetleges zavaró tényezők elkerülése és a tesztek anyagának védelme érdekében a következő típusú számológépek használata NEM megengedett:

- beépített algebrai képességgel rendelkező számológépek (pl. amelyek képesek szimbolikus egyenletmegoldásra)
- számítógépek, laptopok, kézi számítógépek
- szöveg tárolására alkalmas készülékek. Olyan számológépek, melyeknek írógépszerű (ún. QWERTY) billentyűzete van vagy azok, amelyek képernyőjére tollal írni lehet szinten nem engedélyezettek. Azok a számológépek, melyek billentyűin betűk vannak (pl. hexadecimális számok beírásához) használhatók, amennyiben azok nem QWERTY formában vannak elrendezve.
- olyan számológépek vagy más készülékek, amelyek egymással kommunikálni képesek.
- mobiltelefonokba épített számológépek.
- papírra nyomtató számológépek.

Általánosságban a hallgatók használhatnak mindenféle tudományos és grafikus számológépet, amennyiben az nem tartozik a fentebb leírt nem engedélyezett készülékek közé. Számológépek egymásnak való átadása nem megengedett, és a teszten a felügyelő tanárok sem adnak a hallgatóknak számológépet.

Tantárgy: **HUMÁN ÉLETTAN GYAKORLAT**

Intézet: Élettani Intézet

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- gyakorlat: 28

1. hét:

Gyakorlat: Bevezető gyakorlat

2. hét:

Gyakorlat: Molekuláris biológiai technikák

3. hét:

Gyakorlat: Biológiai jelek számítógépes rögzítése és feldolgozása

4. hét:

Gyakorlat: A vér vizsgálata

5. hét:

Gyakorlat: Elektrolitok hatása az uterus izomzatának működésére

6. hét:

Gyakorlat: A respiratoricus rendszer vizsgálata

7. hét:

Gyakorlat: Ismétlő gyakorlat

8. hét:

Gyakorlat: Neurotranszmitterek és hormonok hatása az uterus izomzatának működésére

9. hét:

Gyakorlat: A vese transzportfolyamatainak szimulációja

10. hét:

Gyakorlat: A szívciklus és a starling-mechanizmus szimulációja

11. hét:

Gyakorlat: A cardiovascularis rendszer vizsgálata

12. hét:

Gyakorlat: Ismétlő gyakorlat

13. hét:

Gyakorlat: Ismétlő gyakorlat

14. hét:

Gyakorlat: Gyakorlati vizsga

Követelmények

1. A félév elfogadásának feltételei

A tantárgyfelvétel a Humán Élettan I. tárgy sikeres teljesítése. A Humán Élettan gyakorlatokon történő megjelenés kötelező. A félévi aláírás fontos feltétele a teljes gyakorlati program teljesítése. A félévi aláírás megtagadható abban az esetben is, ha hallgatónak legalább három gyakorlati hiányzása van. A gyakorlati hiányzást kötelező bepótolni. A gyakorlatok teljesítését a munkafüzet megfelelő feladatlapjainak kitöltése és a gyakorlatvezető által történő aláírás igazolja. A gyakorlatok megkezdése előtt az oktatók kérhetik a személyazonosság igazolását, ami valamilyen fényképet is tartalmazó dokumentum segítségével történhet.

A gyakorlatok tematikája és az aktuális információk az elearning.med.unideb.hu honlapon, az Élettani Intézet menüpont alatt érhetők el.

2. Vizsga

A gyakorlati anyag sikeres elsajátítását a félév végén megtartott gyakorlati beszámoló során ellenőrizzük. Elvárjuk a megjelölt gyakorlat önálló kivitelezését, a kapcsolatos elméleti alapok ismeretét, a megfelelően kitöltött és a gyakorlatvezető által aláírt Gyakorlati Munkafüzet felmutatását. Amennyiben a gyakorlati beszámoló érdemjegye elégtelen, a hallgató a szorgalmi időszak során egyszer megismételheti azt.

Tantárgy: **HUMÁN ÉLETTAN II.**

Intézet: Élettani Intézet

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- előadás: 28

1. hét:

Előadás: 1. A veseműködés morfológiai és funkcionális alapjai
2. Veseműködés kvantitatív jellemzése

2. hét:

Előadás: 3. A glomerularis filtráció
4. A tubularis transzportfolyamatok.

3. hét:

Előadás: 5. Ozmoreguláció, vízháztartás, diureticumok
6. Volumenreguláció, nátriumháztartás

4. hét:

Előadás: 7. Sav-bázis egyensúly fiziológiás és kóros körülmények között
8. Káliumháztartás, vizeletürítés

5. hét:

Előadás: 9. 1. írásbeli beszámoló
10. A belső elválasztású mirigyek működése.

6. hét:

Előadás: 11. A hypothalamo-hypophysealis rendszer.
12. A pajzsmirigy hormonjai.

7. hét:

Előadás: 13. Az alanyanyagcsere hormonális szabályozása.
14. A női és férfi nemi működés.

8. hét:

Előadás: 15. Terhesség, lactatio.

16. A mellékvesekéreg hormonjai

9. hét:

Előadás: 17. A mellékvesevelő hormonjai
18. A hasnyálmirigy belső elválasztású működése.

10. hét:

Előadás: 19. A vércukorszint szabályozása.
20. 2. írásbeli beszámoló

11. hét:

Előadás: 21. A kalcium homeosztázis. A csontok élettana
22. Az idegrendszer érző működése.

12. hét:

Előadás: 23. A látás, hallás, egyensúlyérzés, szaglás és ízlelés élettana.
24. Az idegrendszer mozgató működése, elemi gerincvelői reflexek

13. hét:

Előadás: 25. A testtartás és az izomtónus szabályozása.
26. Az idegrendszer magasabb rendű működései.

14. hét:

Előadás: 27. Tanulás, emlékezés, érzelmek, beszéd.
28. 3. írásbeli beszámoló

Követelmények

1. A félév elfogadásának feltételei

A Humán Élettan II. tárgy felvételének a második szemeszterben a Humán Élettan I. sikeres kollokviumi jeggyel történő lezárása szükséges. Az előadásokról történő két vagy annál több regisztrált hiányzás esetén a félévi vizsga nem váltható ki az évközi számonkérések eredményeinek átlagával.

Az előadások tematikája és az aktuális információk az elearning.med.unideb.hu honlapon, az Élettani Intézet menüpont alatt érhetők el.

2. Évközi számonkérés

A hallgatóság felkészültségét szemeszterenként 3 alkalommal, írásban (teszt kérdések) ellenőrizzük. Ezen számonkéréseken a megjelenés kötelező, megkezdése előtt a személyazonosságot ellenőrizzük.

3. Vizsga

A kollokvium az egész féléves anyagot felölelő írásbeli vizsga (teszt).

A kollokvium alól felmentést kaphatnak azok a hallgatók, akiknél a félév során írt beszámoló átlagos eredménye elérte az elégséges szintet (60%) és minden egyes beszámoló eredménye eléri az 50 %-ot, valamint kettőnél kevesebb regisztrált hiányzása van az előadásokról.

Az értékelés az alábbi skála szerint történik:

- 0 – 59 %: elégtelen (1)
- 60 – 69 %: elégséges (2)
- 70 – 79 %: közepes (3)
- 80 – 89 %: jó (4)
- 90 – 100 %: jeles (5)

Amennyiben a hallgató nem tartja kielégítőnek a megajánlott jegyet (vagy az nem éri el az elégséges osztályzat szintjét), akkor a félévi vizsgaidőszakban szóbeli vizsgát kell tennie. Az érdemjegy javítása megismételt vizsgával lehetséges.

Minden egyéb esetben a Tanulmányi és Vizsgaszabályzat rendelkezései a mérvadóak.

Tantárgy: MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA MÓDSZERTANI ALAPJAI GYAKORLAT

Intézet: Orvosi Vegytani Intézet

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- gyakorlat: 46

1. hét:

Gyakorlat: 1. Genotipizálás: DNS preparálás, PCR, Agaróz gélelektroforézis
2. Génexpresszió vizsgálata: Sejttenyésztés, RNS preparálás és koncentráció mérés, Reverz transzkripció, PCR, Agaróz gélelektroforézis
3. DNS klónozás: *E. coli* tenyésztése, Kompetens sejtek előállítása, Inzert DNS-vektor ligálása, Transzformálás, GFP expresszió kimutatása
Bemutató gyakorlat: Kvantitatív PCR

2. hét:

Gyakorlat: 4. Fehérjék vizsgálata: Fehérjék kivonása, SDS-PAGE, Western blot
5. GFP tisztítása affinitás kromatográfiával
6. Plazmid mini-preparátum: DNS preparálása, Restrikciós emésztés, Agaróz gélelektroforézis
7. Antigén kimutatása vérből: ELISA
8. Immuncitokémia: Sejtek preparálása és jelölése, Mikroszkópia

Követelmények

A gyakorlatok sikeres elvégzését és a bemutató gyakorlaton való részvételt a gyakorlatvezetők aláírásukkal igazolják. Ennek hiányában a kurzus nem fogadható el. Igazolt hiányzás miatt el nem végzett gyakorlat pótlására a gyakorlatvezető egy alkalommal lehetőséget biztosít.

A gyakorlati jegy megállapítása a hallgató által önállóan vezetett gyakorlati jegyzőkönyv alapján történik.

Az érdemjegy javítás a jegyzőkönyv kiegészítésével/újraírásával, egy alkalommal lehetséges.

Tankönyv:

Molekuláris biológiai módszerek. Szerkesztette Dombrádi Viktor Debrecen 2004

Tantárgy: MOLEKULÁRIS NÖVÉNYBIOLÓGIA

Intézet: TTK Biológiai és Ökológiai Intézet, Növényteni Tanszék

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- előadás: 28
- szeminárium: 28

1. hét:

Előadás: Tájékoztató. Bevezetés, a növénybiológia főbb témaköreinek áttekintése.

Szeminárium: Szemináriumi témakörök megbeszélése.

2. hét:

Előadás: A dinamikus növényi sejt. A citoskeleton és az ER együttműködése a növényi sejt egységes működésében. Sejtorganellumok, a vakuoláris rendszer dinamikája.

Membrántranszport sajátosságai, az ER központi szerepe, transzport a plazmatiszok borítómembrán rendszerén.

Szeminárium: Az előadás témájának megbeszélése, a témakörhöz kapcsolódó modern kísérleti módszerek ismertetése, megbeszélése. Önálló résztéma feldolgozás és bemutatás kiadott közlemények segítségével.

3. hét:

Előadás: A nukleáris és organelláris genom organizációjának, a transzkripció és a transláció növényi sajátosságai. Speciális növényi fehérjék. Biotechnológiai vonatkozások.

Szeminárium: Az előadás témájának megbeszélése, a témakörhöz kapcsolódó modern kísérleti módszerek ismertetése, megbeszélése. Önálló résztéma feldolgozás és bemutatás kiadott közlemények segítségével.

4. hét:

Előadás: A növényi génműködés szabályozása. Fényregulált génexpresszió. Poszttranszkripciós és poszt-transzláció szintű szabályozási formák.

Szeminárium: Az előadás témájának megbeszélése, a témakörhöz kapcsolódó modern kísérleti módszerek ismertetése, megbeszélése. Önálló résztéma feldolgozás és bemutatás kiadott közlemények segítségével.

5. hét:

Előadás: A növényi sejt citoskeleton szerveződésének sajátosságai, a növényi sejtciklus szabályozása.

Szeminárium: Az előadás témájának megbeszélése, a témakörhöz kapcsolódó modern kísérleti módszerek ismertetése, megbeszélése. Önálló résztéma feldolgozás és bemutatás kiadott közlemények segítségével.

6. hét:

Előadás: Fotoreceptorok, fitokrómok, kék és ultraibolya fényreceptorok. Jelátviteli folyamatok szerepe a fotomorfogenezisben. Fitokróm regulált génexpresszió. Kronobiológia a növényekben.

Szeminárium: Az előadás témájának megbeszélése, a témakörhöz kapcsolódó modern kísérleti módszerek ismertetése, megbeszélése. Önálló résztéma feldolgozás és bemutatás kiadott közlemények segítségével.

7. hét:

Előadás: A fotoszintézis elektrontranszport fehérjei és a Calvin ciklus rövid bemutatása, általában a növényi C- és N- anyagszere molekuláris/ génszintű szabályozása.

Szeminárium: Az előadás témájának megbeszélése, a témakörhöz kapcsolódó modern kísérleti módszerek ismertetése, megbeszélése. Önálló résztéma feldolgozás és bemutatás kiadott közlemények segítségével.

8. hét:

Előadás: A növényi növekedés szabályozó vegyületek (hormonok) által mediált jelátviteli folyamatok, elsősorban az auxinok esetében. A PIN fehérjék (auxin efflux carrier-ek) funkciója a gyökér fejlődési zónáinak kialakulásában, a gravitropizmus szabályozásában.

Szeminárium: Az előadás témájának megbeszélése, a témakörhöz kapcsolódó modern kísérleti módszerek ismertetése, megbeszélése. Önálló résztéma feldolgozás és bemutatás kiadott közlemények segítségével.

9. hét:

Előadás: Az embrió és a gyökér egyedfejlődése, növekedés szabályozó vegyületek együttműködése a folyamatban.

Szeminárium: Az előadás témájának megbeszélése, a témakörhöz kapcsolódó modern kísérleti módszerek ismertetése, megbeszélése. Önálló résztéma feldolgozás és bemutatás kiadott közlemények segítségével.

10. hét:

Előadás: A hajtás egyedfejlődése, növekedés szabályozó vegyületek együttműködése a folyamatban. A virágfejlődés molekuláris szintű szabályozása, a MADS box (homeotikus) gének szerepe a folyamatban, analógiák az állatvilágra jellemző egyedfejlődés szabályozással.

Szeminárium: Az előadás témájának megbeszélése, a témakörhöz kapcsolódó modern kísérleti módszerek ismertetése, megbeszélése. Önálló résztéma feldolgozás és bemutatás kiadott közlemények segítségével.

11. hét:

Előadás: Növényi válaszok az abiotikus és biotikus stressz-tényezőkre. Reaktív oxigénformák képződése, antioxidáns rendszerek és metabolitok a növényekben.

Szeminárium: Az előadás témájának megbeszélése, a témakörhöz kapcsolódó modern kísérleti módszerek ismertetése, megbeszélése. Önálló résztéma feldolgozás és bemutatás kiadott közlemények segítségével.

12. hét:

Előadás: A szeneszcencia és a programozott sejthalál molekuláris szintű mechanizmusai a növényekben, növény-patogén interakciók, a hyperszenzitív válasz.

Szeminárium: Az előadás témájának megbeszélése, a témakörhöz kapcsolódó modern kísérleti

módszerek ismertetése, megbeszélése. Önálló résztéma feldolgozás és bemutatás kiadott közlemények segítségével.

13. hét:

Előadás: A növények másodlagos anyagcseréje. Szekunder metabolitok szintézise. Terpenoidok, alkaloidok, fenoloidok, poliketidek.

Szeminárium: Az előadás témájának megbeszélése, a témakörhöz kapcsolódó modern kísérleti módszerek ismertetése, megbeszélése. Önálló résztéma feldolgozás és bemutatás kiadott közlemények segítségével.

14. hét:

Előadás: Növényi speciális anyagcsere-termékek funkciói, hatásai. Allelopatikus kapcsolatok.

Szeminárium: Az előadás témájának megbeszélése, a témakörhöz kapcsolódó modern kísérleti módszerek ismertetése, megbeszélése. Önálló résztéma feldolgozás és bemutatás kiadott közlemények segítségével.

Követelmények

Igény esetén az utolsó szorgalmi héten elővizsgát tartunk, ezzel az igénnyel kapcsolatban az okatatókat kell keresni.

A vizsga alapértelmezésben írásbeli vizsga, szükség esetén online írásbeli vizsga. A vizsgalap feleletválasztós teszteket és esszékérdéseket egyaránt fog tartalmazni. A témakörök az e-learning rendszeren lévő előadások témaköreit követik.

Tantárgy: PROBLÉMA MEGOLDÓ FELADATOK A MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA TÁRGYKÖRÉBŐL

Intézet: TTK Biológiai és Ökológiai Intézet, Növénytani Tanszék

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- gyakorlat: 45

Követelmények

A projekt valamilyen analitikai módszerrel megoldható feladat kidolgozása.

A hallgató összegyűjti a megoldáshoz szóba jöhető módszereket (irodalmazás) javaslatot tesz a legjobbnak tartott módszerrel való feladatmegoldásra. A témavezető segítségével megtervezi a kísérleti munkát, elvégzi és kiértékeli a méréseket. Munkáját 8-10 oldal terjedelemben összefoglalja egy írásos jelentésben.

Témajavaslatok: A DNS szerkezetvizsgálata – újabb eredmények, A hemoglobin röntgendiffrakciós szerkezete, A PDB adatbázis használata

A tantárgy oktatásában résztvevők: Bármely a molekuláris biológus képzésben résztvevő Tanszék vagy Intézet írhat ki témát.

I. Tartalmi elvárások:

A munka saját kísérletes eredményeket mutasson be. Az elvégzett munkát ábrák, amennyiben az adatok mennyisége ezt indokolja, táblázatok formájában (is) mutassa be.

A munka témájaként javasoljuk a diploma-, vagy TDK-munka elkészítése során választott témát, de ez nem kötelező. A Problémamegoldó feladatokra órarendi elfoglaltságként a keddi napon hat óra került kijelölésre a 9. héttől a 15. hétig. A munkát nem kötelező ebben az időbeosztásban elvégezni, de a félév során 45 órás kísérletes elfoglaltság elvárt a hallgatóktól.

II. Formai elvárások:

Terjedelem: 8-10 oldal.

Címlap tartalmazza:

Hallgató neve, évfolyama/szakiránya, a témavezető nevét és a tanszék nevét, ahol a kutatást végezte.

Összefoglalás

Az elvégzett munka rövid bemutatása, kitérve az eredményekre és azok lehetséges jelentőségére.

Irodalomjegyzék (utolsó előtti oldal)

A munka tartalmazzon legalább 5 hivatkozást.

Témavezetői vélemény (utolsó oldal)

A munka utolsó oldalán a témavezető adjon véleményt a hallgató munkájáról. A véleményét írja alá és a hallgató ezt csatolja a munkájához.

III. Benyújtás:

A 14. hét végéig kell az írásművet eljuttatni Dr. Kerékgyártó Jánoshoz. A jegy beírására az utolsó héten kerül sor.

Tantárgy: **PROKARIÓTÁK ÉLETTANA, MOLEKULÁRIS VIROLÓGIA**

Intézet: Orvosi Mikrobiológiai Intézet

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- előadás: 28
- gyakorlat: 14

1. hét:

Előadás: A baktériumok esszenciális és nem esszenciális struktúrkomponensei. A baktériumok növekedése, szaporodásuk feltételei.

2. hét:

Előadás: Patogenitás és virulencia.

3. hét:

Előadás: A bakteriális fotoszintézis. Kemolitotróf baktériumok. Bakteriális lebontó folyamatok.

Gyakorlat: 14 órás tömbösített gyakorlat tematikája:

1. nap

Elmélet: Baktériumok tenyésztése, makroszkópos és mikroszkópos morfológiai vizsgálata

Bemutatás: Baktériumtenyészetek szilárd táptalajokon. Festett kenetek

Elvégzendő feladatok:

- a tenyészetekből kenetek készítése és festése Gram szerint
- makroszkópos morfológiai vizsgálatok
- kész, festett kenetek vizsgálata, értékelése
- baktérium(ok) tenyésztése

2. nap

Elmélet: Baktériumok biokémiai aktivitásának vizsgálata

Bemutató: Biokémiai reakciók baktériumok identifikálásához.

Elvégzendő feladatok:

- biokémiai reakciók elvégzése, kiértékelése;
- saját baktérium(ok) makroszkópos, mikroszkópos morfológiai vizsgálata; identifikáláshoz szükséges biokémiai reakciók elvégzése, indítása;
- saját baktérium(ok) szélesztése, antibiotikum érzékenységi vizsgálatok indítása

3. nap

Elmélet: Baktériumok érzékenységének meghatározása antibakteriális szerekkel szemben

Elvégzendő feladatok:

- saját baktérium(ok) identifikálása
- antibiotikum érzékenység vizsgálat kiértékelése

4. hét:

Előadás: Bakteriális DNS replikáció. Prokarióta transzkripció és transzláció. A génexpresszió szabályozása prokariótákban.

Gyakorlat: 14 órás tömbösített gyakorlat tematikája:

4. nap

Elmélet: vírusok tenyésztési lehetőségei

Elvégzendő feladat: Embrionált tojás oltása a chorioallantois üregbe

5. nap

Elmélet: vírusok direkt és indirekt kimutatási lehetőségei

Elvégzendő feladat: A fertőzött embrionált tojásokról az allantois folyadék leszívása

6. nap

Elvégzendő feladat: Hemagglutináló ágens kimutatása.

A hallgatók a gyakorlaton elvégzett munkáról a tömbösített gyakorlat végén jegyzőkönyvet kötelesek leadni.

5. hét:

Előadás: A mikrobiális növekedés kontrollja, sterilizálás és dezinfekció.

6. hét:

Előadás: Antibakteriális szerek.

7. hét:

Előadás: Antibiotikum érzékenység meghatározásának módszerei.

8. hét:

Előadás: Vírusok szerkezete, tulajdonságai, taxonómiája.

9. hét:

Előadás: Vírusok replikációja

10. hét:

Előadás: DNS vírusok replikációjának részletei

11. hét:

Előadás: RNS vírusok replikációjának részletei

12. hét:

Előadás: Vírusfertőzések patogenezise. Tumorvírusok.

13. hét:

Előadás: Aktív és passzív immunizálás

14. hét:

Előadás: Antivirális terápiás lehetőségek

Követelmények

Tantárgyi követelmények:

Követelményszint: A gyakorlatokon való részvétel kötelező. Azon hallgatók, akik korábban már teljesítették a gyakorlatot (aláírást szereztek), de a kollokviumot nem teljesítették, mentesülnek a

gyakorlatok újbóli felvétele alól. Az előadások legalább 30%-ának látogatása kötelező. Az előadáson jelenléti ívet az előadás kezdetétől számított 10 percig lehet és kell aláírni.

Évközi számonkérés:

A félév során a hallgatók a 2. előadástól kezdődően minden előadás kezdetén 10-15 perces dolgozatot írnak az előző heti előadás, illetve az aktuális gyakorlati anyagból.

A dolgozatok eredménye alapján, kizárólag abban az esetben, ha a hallgató valamennyi dolgozatot megírta, megajánlott jegyet lehet szerezni.

Amennyiben a hallgató évközi eredménye nem éri el a jegymegajánláshoz szükséges szintet, vagy nem fogadja el a megajánlott jegyet, akkor a vizsgaidőszakban kell kollokválnia. A félév során írt dolgozatok alapján az utolsó oktatási héten héten megajánlott jeggyel a kollokvium kiváltható. A megajánlott jegy elfogadásáról a hallgató a vizsgaidőszak során dönthet, figyelembe véve a vizsgaidőszakra kiírt vizsgaidőpontokat.

A megajánlott jegy el nem fogadása nem minősül vizsgalehetőség elvesztésének.

Aláírás: feltétele a gyakorlatokon való eredményes részvétel, a gyakorlati jegyzőkönyv leadása, illetve az előadások legalább 30%-ának látogatása.

Vizsga típusa: kollokvium

A vizsgán a félév előadásainak és gyakorlatainak anyagát kérjük számon. A vizsga írásbeli. C vizsga esetén, ha az írásbeli vizsga eredménye elégtelen, a vizsga szóban, bizottság előtt folytatódik.

Érdemjegy javítás: megismételt vizsgával lehetséges.

Tantárgy: SEJT- ÉS SZERVBIOKÉMIA

Intézet: Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- előadás: 28
- szeminárium: 14
- gyakorlat: 14

1. hét:

Előadás: Jelátvitel I.

Szeminárium: Jelátvitel I.

2. hét:

Előadás: Jelátvitel II.

Szeminárium: Jelátvitel II.

3. hét:

Előadás: Génexpresszió I.

Szeminárium: Génexpresszió I.

4. hét:

Előadás: Génexpresszió II

Szeminárium: Génexpresszió II.

Gyakorlat Bevezetés

5. hét:

Előadás: Sejtproliferáció

Szeminárium: Sejtproliferáció

Gyakorlat: Primertervezés 1.

6. hét:

Előadás: Apoptózis

Szeminárium: Apoptózis

Gyakorlat: Primertervezés 2.

7. hét:

Előadás: Össejtek .

Szeminárium: Össejtek

Gyakorlat: Primertervezés 3.

8. hét:

Előadás: Tumor anyagcsere

Szeminárium: Tumor anyagcsere

Gyakorlat: Primertervezés 4.

9. hét:

Előadás: Véralvadás

Szeminárium: Véralvadás

10. hét:**Előadás:** Fehérjelebontás és autofágia**Szeminárium:** Fehérjelebontás és autofágia**11. hét:****Előadás:** Nemkódoló RNSeK**Szeminárium:** Nemkódoló RNSeK**12. hét:****Előadás:** Modellorganizmusok**Szeminárium:** Modellorganizmusok**13. hét:****Előadás:** Molekuláris medicina**Szeminárium:** Összefoglalás**14. hét:****Szeminárium:** Konzultáció

Követelmények

Tananyag: A szemeszter során az előadásokon elhangzott (a honlapon elérhető: <https://elearning.med.unideb.hu>) és a szemináriumokon megvitatott sejt- és szervbiokémiai témakörök.

A félév aláírásának feltételei:

- 1) A kötelező előadásokon való részvétel,
- 2) a szemináriumokon való részvétel,
- 3) a gyakorlaton való részvétel,
- 4) hiánytalan gyakorlati jegyzőkönyv határidőre történő beadása.

Előadás vagy gyakorlat esetében egy hiányzásig, szeminárium esetében 3 hiányzásig nem kérjük be az orvosi igazolást (ezeket külön-külön számoljuk), de további hiányzások esetében a hallgató nem kaphat aláírást és nem vizsgázhat. Ez esetben méltányossági kérelemmel a Dékánhoz lehet fordulni, a kérelemhez az összes hiányzás orvosi igazolása szükséges!

A szemináriumokon a szeminárium-vezető irányításával az előadás anyagának feldolgozása, megbeszélése történik. A hallgatók a gyakorlaton önállóan elvégzendő feladatokat is kapnak – ezekről jegyzőkönyvet kell beadni a gyakorlatvezetőnek. A jegyzőkönyvek beadási határidejét a szemeszter elején adjuk meg. Az időben leadott, hiánytalan és megfelelő színvonalú jegyzőkönyvre max. 5 pontot kaphatnak, amit hozzáadunk a kollokviumi dolgozatok pontszámához (amennyiben a kollokvium ≥ 60 pontos). A késve leadott vagy hiányos jegyzőkönyvet nem fogadjuk el (0 pont).

Vizsga: félév végi kollokvium, írásban.

A kollokviumon a „Sejt-és szervbiokémia” tantárgy előadás anyagát kérdezzük esszékérdések formájában.

Az esszékérdésekkel maximálisan elérhető pontszám 100 pont - ehhez hozzáadjuk a gyakorlat pontszámát (amennyiben a kollokvium ≥ 60 pontos). Maximális összesített pontszám: 105 pont. Az összesített pontszám alapján kapható kollokviumi jegyek: 60-69,5 pont elégséges; 70-79,5 pont közepes; 80-89,5 pont jó; 90-105 pont jeles.

A vizsgaidőszakban hetente egy vizsganapot biztosítunk a hallgatók számára. Az „A”, „B” és „C” vizsga is írásban történik. Sikertelen „C” vizsga esetén a hallgatókat az adott vizsganapon szóban is vizsgáztatjuk.

Javító vizsga: a vizsgaidőszak során a hallgató egy alkalommal javító vizsgát tehet. A vizsgajegyet és az ajánlott jegyet is lehet javítani. A javító vizsga során a jobbik jegyet vesszük figyelembe.

Információk évismétlőknek: Amennyiben a korábbi tárgylépvétel során a hallgató nem kapott félévi aláírást, akkor a kurzust a következő tanévben veheti fel – ez esetben a szemináriumokon, a megjelölt előadásokon, ill. a gyakorlaton való részvétel kötelező, a fent részletezett hiányzások számát nem lehet túllépni. Amennyiben a korábbi tárgylépvétel során a hallgató teljesítette a félévi aláírás feltételeit, úgy az előadásokon, szemináriumokon és gyakorlatokon való részvétel nem kötelező. Az évismétlő hallgatók a vizsgaidőszakban tehetnek kollokviumot, a fent részletezett feltételek alapján. Mivel az előadásanyag és az esszékérdések az évek során változhatnak, az évismétlő hallgatóknak ellenőrizni kell az aktuális tananyagot és esszékérdéseket, amik a kollokvium tárgyát képezik.

Vizsgakurzus: Sikertelen kollokvium esetén, amennyiben a hallgató teljesítette a félévi aláírás feltételeit, az alternáló félévben meghirdetett vizsgakurzust veheti fel. A vizsgakurzus során nincsenek előadások és szemináriumok, a hallgatók csak a vizsgaidőszakban tehetnek kollokviumot, a fent részletezett feltételek alapján, ugyanazokból az esszékérdésekből.

Egyéb tudnivalók: A félév során a dolgozatok és vizsgák pontos helyét, időpontját és minden más fontos információt az intézet e-learning oldalán (<https://elearning.med.unideb.hu>) fogunk kihirdetni. Kérjük, hogy ezeket a hirdetményeket kísérvék folyamatosan figyelemmel.

Tantárgy: **SEJTBIOLÓGIA**

Intézet: Sejtbiológiai Tanszék

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- előadás: 28

1. hét:

Előadás:

1. Bevezetés. Az élet eredete, a sejt evolúciója, alapvető sejtfunkciók
2. Sejtmembrán, intracelluláris kompartmentalizáció

Szeminárium: A molekuláris biológia MSc képzés hallgatói látogathatják az általánosorvos-, ill. fogorvos-hallgatók Sejtbiológia szeminárium órát. A szeminárium időpontok a Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet honlapján megtekinthetők.

1.hét: Bevezetés

2. hét:

Előadás:

3. Passzív transzportfolyamatok a sejtben
4. Aktív transzportfolyamatok a sejtben

Szeminárium: Az 1. heti előadások anyaga.

3. hét:

Előadás:

5. Kalcium homeosztázis
6. Ozmo-, volumen-, és pH szabályozás

Szeminárium: A 2. heti előadások anyaga.

4. hét:

Előadás:

7. Citoszkeleton I. (mikrotubulusok)
8. Citoszkeleton II. (intermedier és mikrofilamentumok)

Szeminárium: A 3. heti előadások anyaga.

5. hét:

Előadás:

9. Sejt-sejt kapcsolatok

10. Energetika, mitokondrium, endoszimbiózis

Szeminárium: A 4. heti előadások anyaga

6. hét:

Előadás:

11. Sejtmag és kromatin
12. Szabad riboszómák szintetizálódott fehérjék transzportja. Magburok, nukleocitoplazmatikus transzport

Szeminárium: Az 5. heti előadások anyaga.

7. hét:

Előadás:

13. Vezikuláris transzport I.
14. Vezikuláris transzport II.

Szeminárium: A 6. heti előadások anyaga.

8. hét:

Előadás:

15. Sejtosztódás (mitózis, meiózis), a sejtosztódás mechanikája
16. Sejtciklus és szabályozása

Szeminárium: A 7. heti előadások anyaga.

9. hét:

Előadás:

17. Jelátvitel I.: Általános elvek, magreceptorok, G-fehérjéhez kapcsolt folyamatok
18. Jelátvitel II.: Receptor tirozinkinázok. A Ras/MAPK, PI3K/Akt és PLC/CaMK útvonalak

Szeminárium: A 8. heti előadások anyaga.

10. hét:

Előadás:

19. Jelátvitel III: Proteolitikus szignálok. A sejt-magba vezető jelátviteli utak.

20. Sejt-sejt kommunikáció az ideg- és az immunrendszerben

Szeminárium: A 9. heti előadások anyaga.

11. hét:

Előadás:

21. Sejtsorsok: Differenciáció

22. Sejtsorsok: Onkogének és daganatsejtek

Szeminárium: A 10. heti előadások anyaga.

12. hét:

Előadás:

23. Sejtsorsok: Sejtöregedés, sejthalál

24. Sejtsorsok: Össejtek

Szeminárium: A 11. heti előadások anyaga

13. hét:

Előadás:

25. Génektől a sejtfunkciókig: a legfontosabb szabályozási mechanizmusok áttekintése

26. Sejt és génterápiák

Szeminárium: A 12. heti előadások anyaga

14. hét:

Előadás:

27. Sejtmozgás

28. Sejtbiológia a modern orvosi diagnosztikában és terápiában

Szeminárium: A 13. heti előadások anyaga.

Irodalom

Szabó Gábor: Sejtbiológia. 2. kiadás, Medicina Kiadó, 2008.

Sejtbiológia Laboratóriumi gyakorlatok.

Elektronikus jegyzet a tárgy eLearning lapján.

Alberts et al.: Essential Cell Biology. 6th edition. W. W. Norton & Company, 2023. ISBN-13: 978-1324033356

Lodish et al.: Molecular Cell Biology. 8th edition, W. H. Freeman, 2016.

Alberts et al.: Molecular Biology of the Cell. 7th edition. W. W. Norton & Company, 2022.

Követelmények

A tárgyat oktató intézet: Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet, Sejtbiológia Tanszék

A tárgy felvételére ajánlott félév: 2.

Melyik félévben vehető fel a tárgy: 2.

A tárgyfelvétel előfeltétele: nincs előfeltétel

Előadó tanár: dr. Vereb György és munkatársai

Tanulmányi felelős: dr. Szöör Árpád

Oktatási menedzser: dr. Nizsalóczki Enikő (e-mail: cellbioedu@med.unideb.hu)

A kurzus célkitűzései: A kurzus anyaga magában foglalja a magasabbrendű állati eukarióta sejtek funkcionális anatómiáját és paradigmatisz molekuláris mechanizmusait. A kurzus elvégzésével a hallgatók olyan szakmai szókincsre tesznek szert, melynek aktív birtoklása a biokémia, molekuláris biológia, genetika, szövettan és élettan tanulásának elengedhetetlen feltétele. Ezen alapvető készség biztosításán felül a kurzus célul tűzi ki olyan elmélyült tudásanyag közvetítését, mely elősegíti az egyes jelenségek tagabb, az emberi szervezet egészének összefüggésében való megértését.

A kurzus rövid leírása: Az eukarióta sejtek felépítése, alkotói, a legfontosabb sejtműködések: membrán transzport, vezikuláris transzport, jelátviteli folyamatok, sejtosztódás (mitózis, meiózis), sejt differenciáció, sejthalál.

Tananyag:

Sejtbiológia (Medicina, egyetemi tankönyv, szerk. Szabó Gábor, 2. átdolgozott és bővített kiadás, 2009). Bizonyos új ismeretek csak az előadásokon hangzanak el.

Sejtbiológia Laboratóriumi gyakorlatok (egyetemi jegyzet, naprakész változat) – megtalálható a tantárgy honlapján (@ elearning.unideb.hu).

Ajánlott irodalom: Alberts et al.: Essential Cell Biology, 6th edition. W. W. Norton & Company, 2023., ISBN-13: 978-1324033356; Lodish et al.: Molecular Cell Biology. 8th edition, W. H. Freeman, 2016.; Alberts et al.: Molecular Biology of the Cell. 7th edition. W. W. Norton & Company, 2022.

A következő internetes címeken az utóbbi két ajánlott könyv 4. kiadása ingyenesen elérhető kereshető formában, angol nyelven:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21475/>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21054/>

A vizsga anyagát tekintve az előadások ábrái irányadóak, ezeken a legfontosabb részeket külön is jelöljük. A tárgy honlapján elérhető diasorokat ajánlatos letölteni, és az előadásokon ezekre jegyezni.

Oktatási honlap címe : <https://biophys.unideb.hu/node/214>

Tananyagok: <https://elearning.med.unideb.hu/>

Aláírás: Az aláírás megtagadható, ha a hallgató 2-nél több szemináriumot mulasztott. A tantárgy elméleti részéből az aláírás megszerzésének feltétele a tantárgy gyakorlati részének sikeres teljesítése.

Vizsga típusa: Kiemelt kollokvium

Felmentések: A teljes sejtbiológia kurzus alóli felmentési kérelmeket a Tanulmányi Osztályhoz kell benyújtani. A kurzus egyes részei alóli felmentési kérelmeket az Intézethez kell benyújtani. Az ilyen kérelmek beadási határideje a 2. oktatási hét hétfője. E dátum után nem fogadunk el semmilyen felmentési kérelmet. A felmentési kérelemnek a következőket kell tartalmaznia: 1. rövid indoklása annak, hogy a hallgató miért folyamodik felmentésért; 2. a kérvény alapját képező elvégzett kurzus(ok) bizonyítványa; 3. az elvégzett kurzus(ok) tantervének hivatalos leírása (amennyiben az nem a DE-en felvehető kurzus). A kérelmezőket a döntésről írásban értesítjük.

Tantárgyi követelmények:

1. Előadások: Az előadások látogatása elengedhetetlen a számonkért anyag és annak súlypontjai, forrásai megismeréséhez.

2. Szemináriumok: Kérjük, hogy a molekuláris biológia MSc képzés hallgatói látogassák az általános orvos-, ill. fogorvos-hallgatók Sejtbiológia szemináriumi óráit. A szemináriumi időpontok a Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet honlapján megtekinthetők. A szemináriumok az előadásanyag megbeszélésére szolgálnak. Akkor töltik be szerepüket, ha a hallgató felkészülten jelenik meg, és felteszi a készülés során felmerült kérdéseit.

3. Gyakorlatok: Külön tárgyként (Sejtbiológia Gyakorlat) kell a hallgatóknak felvenni, teljesítése a „Sejtbiológia Előadás” tárgy aláírásának is feltétele.

4. Évközi dolgozatok:

A félév során két, teszt és esszé jellegű feladatokból álló, írásbeli dolgozat lesz a félév elején meghirdetett időpontokban és témákból. Ezek a dolgozatok kiemelt hangsúlyt fektetnek a kulcsszavakra és definíciókra.

A dolgozatok megírása nem kötelező, azok igazolt hiányzás esetén sem pótolhatók. A meg nem írt dolgozat pontszáma 0.

A dolgozatokat 0-100 %-ig értékeljük, és az eredményük átlagolásával kapott ÉDátlag alapján felmentéseket és bónuszpontokat ajánlunk meg (lásd 5.2. és 5.4.1.).

5. Kiemelt kollokvium (írásbeli vizsga):**5.1. Az írásbeli vizsga részei (A és B rész)**

„A” teszt: Az írásbeli vizsga „A” része egy minimum kérdéssor. Ez 10 igaz-hamis típusú (1 pontos) alap-vető ismeretekre rákérdező tesztkérdésből és 5 fogalom, kulcsszó rövid magyarázatából áll (melyre darabonként maximum 2 pontot – részpontot is – lehet kapni). A kulcsszavakat a tárgy honlapján tesszük közzé. A hallgató akkor teljesíti az „A” részt, ha legalább 16 pontot ér el. Ha ezt nem éri el, a „B” rész nem kerül javításra és a vizsga eredménye elégtelen. Az „A” rész megírására 20 perc áll rendelkezésre. Aki a kollokvium A részét egyszer már sikerrel megírta, vagy alóla évközi teljesítménye alapján mentességet kapott (lásd 5.4.2), esetleges további vizsgái (B, C) során az „A” rész alól mentesül (de a mentesség csak az adott félévben / vizsgaidőszakban érvényes). „B” teszt: Az írásbeli „B” részére 85 perc áll rendelkezésre. A dolgozatban tesztkérdések (többszörös választás, kiegészítő, rajzos, igaz-hamis, reláció analízis, definíció-felismerés, párosító típusú, stb.), és esszékérdések szerepelnek.

5.2. A vizsgapontok kiszámítása (csak sikeres „A” rész, vagy „A” rész alóli felmentés esetén, lásd 5.1.)

1. „B” teszt %-os eredménye pontokra váltva, maximum 100 pont. 50% vagy afölötti „B” teszt eredmény esetén az alábbi bónuszpontok adódnak a vizsgapontszámhoz:

2. Évközi dolgozatok átlagos %-os eredménye (ÉDátlag) alapján bónusz pontok:

30% elérésekor 4 pont, minden további elért 10% után + 1 pont, maximum 10 pont

Összesen: maximum 110 vizsgapont szerezhető

N.B. A bónuszpontok csak megszerzésük félévében érvényesek.

5.3. A vizsgapontok értékelése

„A” teszt 16 pont alatt: elégtelen (1)

Vizsgapontszám (lásd 5.2.):

50 pont alatt: elégtelen (1)

50-59,9 pont: elégséges (2)

60-69,9 pont: közepes (3)

70-79,9 pont: jó (4)

80 ponttól: jeles (5)

5.4. Felmentések

5.4.1. Aki átlagosan ÉDátlag $\geq 50\%$ eredményt ér el az évközi dolgozatokon, annak vizsgapontot ajánlunk meg az alábbi pontrendszer szerint:

ÉDátlag %-os eredménye pontokra váltva, maximum 100 pont

A pontokra jegyet ajánlunk meg az „5.3. A vizsgapontok értékelése” szerint. (Az „A” részre vonatkozó feltételt itt teljesítettnek tekintjük.)

5.4.2. Aki az évközi dolgozatokon átlagosan $\overline{ED}$ átlag $\geq 66\%$ eredményt ér el, de nem fogadja el az ez alapján megajánlott jegyet, az adott vizsgaidőszakban mentesül az írásbeli vizsga „A” része alól.

6. Évismétlőkre vonatkozó szabályok:

6.1. Reguláris kurzus felvételekor a szemináriumok látogatására a 2. pont alatt leírtak érvényesek. Az évközi dolgozatok megírása ismétlők számára is ajánlott, hiszen mentességeket és dolgozatbónuszpontokat csak így szerezhettek.

6.2. Évismétlőként vizsgakurzust az őszi félévben az kérvényezhet, aki az előző félévben legalább egy vizsgát tett, teljesítette az A rész követelményét (ld. 5.1.) és a B részen legalább 35%-os teljesítményt ért el. Az 1-4., 5.4 és 6.1. pontok értelemszerűen nem vonatkoznak a vizsgakurzus hallgatóira, így a vizsgakurzuson bónuszpontok szerzésére sincs lehetőség. Egyébiránt a vizsgára vonatkozó szabályok (5. pont) a reguláris és a vizsgakurzuson megegyeznek. A vizsgán - teljesített „A” követelmény esetén - a „B” rész %-os eredményét az 5.3. szerint értékeljük.

Tantárgy: **DIPLOMAMUNKA I.**

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- gyakorlat: 75

Tantárgy: **DIPLOMAMUNKA II.**

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- gyakorlat: 150

Tantárgy: **DIPLOMAMUNKA III.**

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- gyakorlat: 225

11. FEJEZET

KÖTELEZŐEN VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK TEMATIKÁJA

Tantárgy: **A GYÓGYSZERHATÁS KÉMIAI ALAPJAI**

Intézet: TTK Szerves Kémiai Tanszék

Specializációs modul: orvosbiológia-farmakológia

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- előadás: 28

1. hét:

Előadás: Kémiai biológiai alapvetés: a kémiai és a biológiai tér meghatározása, megfeleltetésük, és ennek kapcsolata a gyógyszerhatással. Az elsődleges kémiai kötések típusai, különös tekintettel az ionos és a kovalens kötésekre, a leírásukra alkalmazott módszerek (vegyértékkötés módszer, molekulapálya módszer), elektron-eltolódási jelenségek ismétlő áttekintése. Másodlagos kémiai kötőerők: hidrogénkötés és típusai, halogénkötés, orientációs, indukciós, diszperziós (van der Waals) kölcsönhatások, hidrofób effektus, töltésátviteli komplexek, aril-aril, alkil-aril, kation- π -rendszer kölcsönhatások, a kénatom kölcsönhatásai.

2. hét:

Előadás: Szerves vegyületek szerkezeti sajátosságai, funkciós csoportjai. A szerves vegyületek elektronszerkezetének leírása; az elektronszerkezet és a tulajdonságok (geometria, polaritás, részvétel másodlagos kötésekben) kapcsolata. A fehérjealkotó aminosavak oldalláncainak részvétele másodlagos kötésekben.

3. hét:

Előadás: A kémiai átalakulásokat és molekuláris kölcsönhatásokat meghatározó termodinamikai és kinetikai paraméterek. Kismolekula-biológiai makromolekula kölcsönhatás jellemzése: kötési energia és komponensei (entalpia, entrópia), flexibilitás, szolvatáció, taszítóerők, molekula-alak, térizoméria (konfiguráció, konformáció) szerepe. Izosztéria, bioizosztéria.

4. hét:

Előadás: Receptorok, mint gyógyszer-célpontok. Receptor-kismolekula komplex jellemzése: affinitás (disszociációs állandó), hatékonyság. Agonisták, antagonisták definíciója, modellezése.

Transzportfehérjék, szerkezeti fehérjék, lipidek, mint gyógyszer-célpontok.

5. hét:

Előadás: Enzimek, mint gyógyszer-célpontok. Az enzimkatalízis molekuláris szintű jellemzése (általános szempontok: a reakciómechanizmus változása, térbeli közelség és geometriai torzulás következményei, átmeneti állapot stabilizációja; specifikus szempontok: sav-bázis katalízis, kovalens katalízis, elektrosztatikus katalízis, deszolvatáció). Kofaktorok, koenzimek szerkezete és működése. Enzimgátlók típusai: reverzibilis (kompetitív, átmeneti állapot analóg), irreverzibilis (affinitásjelölők, mechanizmus-alapú inaktívátorok).

6. hét:

Előadás: Nukleinsavak, mint gyógyszer-célpontok. Kis molekulák és nukleinsavak kölcsönhatásai. DNS alkilezés. DNS lánchasítás. Antisense terápia.

7. hét:

Előadás: Glikokonjugátumok. Glikozilezés biológiai szerepei. Szénhidrátok, mint általános információhordozók. A szénhidrátkód. Fehérje-szénhidrát kölcsönhatások, a multivalencia jelentősége. Glikoenzimek. Szénhidrátok és glikomimetikumok, mint gyógyszerek.

8. hét:

Előadás: Gyógyszerfejlesztés mai gyakorlata, fázisai és problémái. „Druggability”, gyógyszer-szerű („drug-like”) molekulák. Találatok, vezérmolekulák, optimalizált vezérmolekulák. Korai fejlesztési fázis összetevői.

9. hét:

Előadás: Gyógyszerszerűség kritériumai, „drug-likeness”. Lehetséges kölcsönhatások. Lipinski-szabály, Veber-szabály, Ghose-szűrő. Gógyszerjelölt molekulákkal szembeni követelmények, „lead-likeness”. Reaktív elektrofil centrumot tartalmazó molekulák, egyéb reaktív molekulák („warhead agents”), nem válogató („promiscuous”) ágensek, gyakori találatot adó szerkezetek.

10. hét:

Előadás: ADME/Tox sajátosságok. Permeabilitás és alkalmazott modelljei (Caco-2, MDCK, PAMPA). Metabolizmus és jellemzői, metabolizmus vizsgálat szerepe a gyógyszerfejlesztés korai szakaszában. Néhány fontos vegyületcsoport jellemző metabolikus útvonalai. Metabolizmus megváltozását célzó szerkezeti változások a molekulatervezésben (metilencsoportok száma, telítettség, telítetlenség megváltoztatása, új szubsztituensek beépítése, H – F csere, stb.). Kiralitás szerepe a metabolizmusban.

11. hét:

Előadás: Toxicitás és szerepe a gyógyszertervezésben. hERG inhibíció, szerkezeti változtatások hatása. Prodrug koncepció. Prodrug típusok, használatuk az ADME problémák megoldásában.

12. hét:

Előadás: Szerkezet-hatás összefüggések és típusaik. Néhány fontos QSAR, Hansch és Hansch-Fujita analízis. Példák az LFER-típusú összefüggésekre, a közelítés gyengeségei. De novo módszerek, Free-Wilson analízis. Topliss-féle döntési séma. Craig-féle kvadránsok, szubsztituensklaszterekre támaszkodó fejlesztés és tesztelés.

13. hét:

Előadás: Hasonlóság alkalmazása a „lead” fejlesztésben. Izoszterek, bioizoszterek. Biológiai hozzáférhetőség javítása bioizoszter csoportok segítségével. Entrópiahatások kihasználása, entalpiikus és entropikus optimálás fogalma, előnyök és hátrányok. Farmakofor csoportok, privilegizált szerkezetek, „scaffold”-ok.

14. hét:

Előadás: Vezérmolekula optimálás módszerei, fragmens-bázisú „lead” generálás és fejlesztés különböző módszerei. Target vezérelt fejlesztés, fragmens összeépítés. Molekulakönyvtárak kiépítéseinek lehetőségei, lineáris kiépítés, párhuzam/matrix szintézisek. Nagyhatékonyságú párhuzam szintézismódszerek.

Követelmények

Követelményszint: Az előadáson elhangzott ismeretek elégséges szintű elsajátítása.

Vizsgatípus: kollokvium.

Tantárgy: A KARDIORESPIRATORIKUS RENDSZER ÉLETTANA

Intézet: Élettani Intézet

Specializációs modul: orvosbiológia-farmakológia

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- előadás: 22

1. hét:

Előadás: Bevezető előadás
A légzés mechanikája, légzési munka

Gázcsere a tüdőben és a szövetekben
A légzési gázok szállítása a vérben, a vér pufferrendszerei

2. hét:

Előadás:

3. hét:

Előadás:

A légzésszabályozás	Az erek simaizomzatának jellemzői, helyi
A szívizomsejt ioncsatornái akciós potenciáljának mechanizmusa, a sejtről-sejtre történő ingerületvezetés	áramlásszabályozás.
	Az erek működésének központi szabályozása: humorális és idegi hatások, az endothelium szerepe
4. hét:	
Előadás:	9. hét:
Ingerképzés és ingerületvezetés, EKG	Előadás:
A szívizomsejt excitációs-kontrakciós kapcsolata.	Speciális területek keringése 1.: agy, bőr, vázizom, vese, splachnikus területek
	Speciális területek keringése 2.: koszorúerek
5. hét:	kisvérköri keringés, magzati keringés, az újszülött keringésének alkalmazkodása
Előadás:	
A szívizomsejt kalcium homeosztázisa.	10. hét:
A szívizomsejt mechanikai sajátosságai, kontraktilitása.	Előadás:
	A keringő vér térfogatának és eloszlásának integrált szabályozása: a RAS, ANF és kallikrein-kinin rendszerek
6. hét:	A vérnyomás rövid- és hosszú-távú szabályozása
Előadás:	
A szív mint pumpa: szív ciklus, intrinsic szabályozás.	11. hét:
A szív működés extrinsic szabályozása: hormonok, idegi hatások	Előadás:
	A kardiorespiratorikus rendszer alkalmazkodása az egész szervezetet érő hatásokhoz: fizikai munka, stressz
7. hét:	A kardiorespiratorikus rendszer működése kóros viszonyok között
Előadás:	
A szívizomzat anyagcseréje, energetika	
A vér rheológiai sajátosságai, az érpálya mechanikája.	
A mikrocirkuláció sajátosságai fiziológiás és kóros viszonyok között. A nyirokkeringés jellemzői.	
8. hét:	
Előadás:	

Követelmények

A félév elfogadásának feltételei

A kurzust legalább 5 fő jelentkezése esetén indítjuk. Az előadásokon a megjelenés kötelező, melyet a félév során alkalmilag ellenőrzünk. Az előadást nem tartjuk meg, ha 3 vagy annál kevesebb hallgató jelenik meg; az érintett előadáson leadni tervezett anyag viszont részét képezi a kurzus végén írandó tesztnek. Az előadások tematikája és az aktuális információk az elearning.med.unideb.hu honlapon, az Élettani Intézet menüpont alatt érhetők el.

Évközi számonkérés: nincs.

Vizsgák

A hallgatónak a szemesztert követő vizsgaidőszakban a tárgyból szóbeli vizsgát kell tennie, melynek értékelése ötfokozatú jeggyel történik.

A szóbeli kérdések listája megtalálható az elearning.med.unideb.hu honlapon.

Tantárgy: **A KLINIKAI KUTATÁSBAN LEGGYAKRABBAN ALKALMAZOTT MOLEKULÁRIS BIOLÓGIAI MÓDSZEREK**

Intézet: Bőrgyógyászati Tanszék

Specializációs modul: immunológia, sejt- és mikrobiológia

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 1. félév

Óraszám

- előadás: 8
- gyakorlat: 7

1. hét

Előadás 1: Kutatási alapismeretek (etikai engedélyek, kutatási pályázatok); sejtszeparálás vérből, szövetből

Előadás 2: Sejtes vizsgálatok (HaCat, HPV ker, sebocyták stb.)

Gyakorlat: 2

2. hét

Előadás 3: Humán szövetminták fehérje szintű vizsgálata I. (immunhisztokémiai-immunfluorescens festés)

Előadás 4: Humán szövetminták génszintű vizsgálata (RNA Seq, qPCR)

Gyakorlat: 2

3. hét

Előadás 5: Humán szövetminták fehérje szintű vizsgálata II. (Western blot, Elisa)

Előadás 6: Betekintés a legmodernebb kutatási módszerekbe

Gyakorlat: 2

4. hét

Előadás 7: Epidemiológiai vizsgálatok

Előadás 8.: Statisztikai analízis

Gyakorlat: 1

Tesztírás

Követelmények

A félév aláírásának feltétele: részvétel legalább 3 alkalommal, tesztírás

Gyakorlati vizsga: félév végén teszt

Tantárgy: **A MOLEKULÁRIS MEDICINA ALAPJAI**

Intézet: Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet

Specializációs modul: biokémia-genomika

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- előadás: 28

3. hét:

Előadás: Bevezetés: Molekuláris medicina

4. hét:

Előadás: Neurodegeneratív megbetegedések

5. hét:

Előadás: A humán mikrobióta szerepe a betegségekben

6. hét:

Előadás: Gyulladásos bélbetegségek

7. hét:

Előadás: Pluripotens őssejt alapú betegségmmodellek

8. hét:

Előadás: Tumorbíológia 1

9. hét:

Előadás: Tumorbíológia 2

10. hét:

Előadás: Atherosclerosis

11. hét:

Előadás: Krónikus gyulladásos betegségek

12. hét:

Előadás: Elhízás, diabetes

13. hét:

Előadás: Allergia

14. hét:

Előadás: Tumorelles immunterápia

Követelmények

A kurzus célkitűzései: A tantárgy bővíti a hallgatók differenciált szakmai ismereteit, akik ezáltal alkalmassá válnak arra, hogy speciális (pl. orvos- és egészségtudományi) szakterületeken tevékenykedjenek, tanulmányaikat PhD szinten folytathassák.

A kurzus rövid leírása: Nagy betegséggének: a génektől a funkcionális fehérjéig (Duchenne kór, cisztikus fibrózis, neurofibromatózis, Huntington betegség és a "triple repeat" mutációk, hipertónia). Arterioszklerózis. Diabetes és kóros elhízás. Tumork; legfrissebb fejlemények az onkogének és a szupresszor gének felderítésében és klinikai értelmezésében. Tumorelles immunterápia. Neurodegeneratív betegségek, Alzheimer kór. Krónikus gyulladásos betegségek. Allergia. Csontritkulás. A humán mikrobióta kapcsolata komplex betegségekkel.

Ajánlott irodalom:

Az oktató által rendelkezésre bocsátott kurrens szakirodalom.

Követelmények:

Tananyag: A szemeszter során az előadásokon elhangzott tananyag (a Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet honlapján elérhető, <https://elearning.med.unideb.hu>). A kurzus angol nyelvű.

Jelenlét: Az előadásokon kötelező résztvenni. Egy igazolatlan hiányzást fogadunk el, több igazolatlan hiányzás esetén a hallgató nem kapja meg a félévi aláírást és nem vizsgálhat.

A félév végi számonkérés formája szóbeli kollokvium. A kollokviumra a hallgatók kiválasztanak egy témakört a szóbeli vizsgára, az előadók ez alapján tudományos cikkeket adnak ki a hallgatóknak - a cikkeket az intézet honlapjára töltjük fel. A szóbeli vizsgára a hallgatók a cikkből egy rövid (4-5 diás) prezentációt készítenek, majd válaszolnak az előadó kérdéseire.

Egyéb tudnivalók: a félév során a vizsgák időpontját és minden más fontos információt az intézet e-learning oldalán fogunk közzétenni (<https://elearning.med.unideb.hu>). Kérjük, hogy a hirdetésményeket kísérjék figyelemmel!

Tantárgy címe: **A SEJTEK JELÁTVITELI FOLYAMATAI
SIGNALLING PATHWAYS IN THE CELL**

Intézet: Orvosi Vegytani Intézet

Specializációs modul: biokémia-genomika, orvosbiológia-farmakológia

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- előadás: 28

1. hét: Introduction

- 2. hét: Overview of cell signalling mechanisms
- 3. hét: Cell signalling pathways
- 4. hét: Ion channels
- 5. hét: Sensors and effectors
- 6. hét: Off mechanisms
- 7. hét: Spatial and temporal aspects of signalling
- 8. hét: Cellular processes
- 9. hét: Development
- 10. hét: Cell stress, inflammatory responses and cell death
- 11. hét: Cell cycle and proliferation
- 12. hét: Signalling defects and diseases
- 13. hét: Neuronal signalling
- 14. hét: Students' presentations

Követelmények

Literature:

Cell Signalling Biology: https://portlandpress.com/pages/cell_signalling_biology (available online: 12 chapters in PDF)

Requirements:

1. The language of the course is ENGLISH.
2. Lectures will be held at the times indicated in the program. (**Tuesday, 2:00 p.m., Life Sciences Building F003-4**).
3. Attendance at lectures is compulsory and must be registered. The maximum number of absences is three; students who are absent more than this number of times will not be allowed to take the exam.
4. Students can earn extra points during the semester by presenting a topic selected in consultation with the course instructor. The points will be added to the end-of-year exam results to determine the final grade.
5. The exam is a written test consisting of 28 questions, each with five possible answers. A score of over 50% is required to pass the exam.
6. **The exam will also be conducted in ENGLISH.**

Tantárgy: **A SEJTMEMBRÁN SZABÁLYOZÓ SZEREPE FIZIOLÓGIÁS KÖRÜLMÉNYEK KÖZÖTT ÉS KÓROS ÁLLAPOTBAN**

Intézet: Élettani Intézet

Specializációs modul: orvosbiológia-farmakológia

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- előadás: 20

2. hét

Az endocannabinoid rendszer szerepe bőr eredetű sejtek transzmembrán szignalizációjában, avagy "Mit szív a bőrünk?"

3. hét

A szívizomsejtek ionáramainak általános jellemzése.

A szívizomsejt ingerületi folyamatainak kapcsolata az $[Ca^{2+}]_i$ szabályozásával.

4. hét

[Ca²⁺]_i-függő ingerületi folyamatok a szívizomsejt felszíni membránjában.

5. hét

A felszíni membrán jelentősége a Ca²⁺- homeosztázis szabályozásában neuronokon.

A kalciumháztartás zavaraira visszavezethető kóros idegrendszeri folyamatok.

6. hét

A neuronok membránsajátságainak változásai kóros körülmények között.

A neuronok fokozott ingerületi tevékenységén alapuló patológiás állapotok.

7. hét

A TRP csatornák szerepe humán bőr sejtek biológiai folyamatainak szabályozásában. TRP-páthiák.

8. hét

Az felszíni membrán ioncsatornáinak módosulásai örökletes izombetegségekben: az izom degenerációjával járó formák – izomdystrophiák. Az izom tónusának megváltozásával járó formák – myotóniák.

9. hét

A vázizom felépítése és az ingerületi folyamatban résztvevő ioncsatornák.

Az ioncsatornák struktúrális alapjai.

10. hét**11. hét**

Számonkérés

Követelmények**A félév elfogadásának feltételei**

Az előadások látogatása kötelező. A négy alkalmat meghaladó hiányzás esetén a félévi aláírás megtagadható. A tantárggyal kapcsolatos aktuális információk és az előadások beosztása folyamatosan hozzáférhetők az elearning.med.unideb.hu honlapon, az Élettani Intézet menüpont alatt.

Évközi számonkérés: nincs.

Vizsgák

A kollokvium az egész féléves anyagot felölelő írásbeli (teszt) vizsga. Az értékelés az alábbi skála szerint történik:

0 – 39,9 %: elégtelen (1)

40 – 54,9 %: elégséges (2)

55 – 69,9 %: közepes (3)

70 – 84,9 %: jó (4)

85 – 100 %: jeles (5)

Az érdemjegy javítása: A vizsgaidőszak első hetében egy póttesztet szervezünk, ahol lehetőség van az eredmény megszerzésére vagy javítására.

Tantárgy: **AZ INFORMÁCIÓTOVÁBBÍTÁS ZAVARAI AZ IMMUNRENDSZERBEN**

Intézet: Immunológiai Intézet

Specializációs modul: immunológia, sejt- és mikrobiológia

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- előadás: 15

8. hét:

Előadás: Tumor immunológia, a tumor antigének és az ellenük kialakuló immunválasz. A tumorsejtek menekülési mechanizmusai az immunrendszer védekező folyamatai ellen, immunterápiás lehetőségek.

9. hét:

Előadás: Az intra- és extracelluláris patogének elleni immunválaszok. Mukozális immunitás. A hiperszenzitivitási reakciók típusai és jellemzői I (Allergiás reakciók). A hiperszenzitivitási reakciók típusai és jellemzői II (II., III. és IV. típusú túlérzékenységi reakciók).

10. hét:

Előadás: Az autoimmun betegségek kialakulásában szereplő mechanizmusok. Szervspecifikus autoimmun betegségek. Szisztémás autoimmun betegségek. Immunprivilegium.

11. hét:

Előadás: Öröklött immundeficienciák I. Öröklött immundeficienciák II. A szerv- és szövetátültetést követő immunológiai folyamatok. A csontvelő átültetés immunológiai vonatkozásai.

12. hét:

Előadás: Irányvonalak, perspektívák az immunológiai kutatás-fejlesztésben.

Irodalom:

Falus András, Buzás Edit, Rajnavölgyi Éva: Az immunológia alapjai. Semmelweis Kiadó, 2007.

Követelmények

Az előadásokon kötelező a részvétel.

Számonkérés formája: szóbeli vizsga

A félév során a hallgató köteles egy meghatározott immunológiai vonatkozású ANGOL NYELVŰ tudományos összefoglaló közlemény anyagát feldolgozni és annak tartalmáról egy Power Point prezentációt készíteni. A hallgató által feldolgozandó összefoglaló cikket a tantárgyfelelős határozza meg, mely az előadások témaköreiből való legfrissebb tudományos irodalmat tartalmazza.

A prezentáció menete:

1. A hallgató felveszi a kapcsolatot a tantárgyfelelőssel az alábbi módon:

A hallgató a pazmandi.kitti@med.unideb.hu e-mail címre elküldi az alábbi adatokat:

- NÉV
- NEPTUN KÓD
- SPECIALIZÁCIÓ

és kéri a tantárgyfelelőstől a feldolgozandó szakirodalmat!

2. A tantárgyfelelős elküldi e-mailben a hallgató számára a feldolgozandó tudományos közleményt.
3. A hallgató elkészíti a Power Point-os beszámolót a kapott cikk alapján.
4. A hallgató elküldi e-mailen keresztül az elkészült prezentációt a tantárgyfelelősnek. A fájlok nevei tartalmazzák a hallgató nevét, neptun kódját és szakirányát (Pl: Kiss Ádám_I78KP4_MolBiol).
5. Az elkészített Power Point-os beszámolót használva a hallgató egy maximum 10 perces szóbeli prezentáció keretei között ismerteti a feldolgozott tudományos közlemény tartalmát.

Tantárgy: BIOINFORMATIKA A GYAKORLATBAN I.: BEVEZETÉS A TELJES GENOM ADATOK FELDOLGOZÁSÁBA

Intézet: Egy Egészség Intézet

Specializációs modul: mindegyik

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- szeminárium: 14
- gyakorlat: 28

1. hét**Szeminárium:** Bevezetés. A bioinformatika alapjai: genomika, transzkriptomika, proteomika, metagenomika**Gyakorlat:** Bevezetés. A bioinformatika alapjai: genomika, transzkriptomika, proteomika, metagenomika**2. hét****Szeminárium:** A szekvencia könyvtárak típusai, szekvenálási technológiák. Az adatfájlok típusai. Adatbázisok.**Gyakorlat:** A szekvencia könyvtárak típusai, szekvenálási technológiák. Az adatfájlok típusai. Adatbázisok.**3. hét****Szeminárium:** Linux-alapú szoftverek használata I. A parancssor, alapelvek és parancsok, fájlok és mappák**Gyakorlat:** Linux-alapú szoftverek használata I. A parancssor, alapelvek és parancsok, fájlok és mappák.**4. hét****Szeminárium:** Linux-alapú szoftverek használata II. Adattípusok, szövegfájlok, pipeline.**Gyakorlat:** Linux-alapú szoftverek használata II. Adattípusok, szövegfájlok, pipeline.**5. hét****Szeminárium:** A Linux parancssor alkalmazásának gyakorlata I. Egyszerű parancsok alkalmazása.**Gyakorlat:** A Linux parancssor alkalmazásának gyakorlata I. Egyszerű parancsok alkalmazása.**6. hét****Szeminárium:** A Linux parancssor alkalmazásának gyakorlata II. Szkriptek létrehozása és használata.**Gyakorlat:** A Linux parancssor alkalmazásának gyakorlata II. Szkriptek létrehozása és használata.**7. hét****Szeminárium:** Prokarióta genomokkal kapcsolatos munka I. Read-ek minőségellenőrzése, tisztítása.**Gyakorlat:** Prokarióta genomokkal kapcsolatos munka I. Read-ek minőségellenőrzése, tisztítása.**8. hét****Szeminárium:** Prokarióta genomokkal kapcsolatos munka II. Draft genomok összeszerelése. Alkalmazások, előnyeik és hátrányaik.**Gyakorlat:** Prokarióta genomokkal kapcsolatos munka II. Draft genomok összeszerelése.

Alkalmazások, előnyeik és hátrányaik.

9. hét

Szeminárium: Prokarióta genomokkal kapcsolatos munka III. Draft genomok összeszerelése a gyakorlatban.

Gyakorlat: Prokarióta genomokkal kapcsolatos munka III. Draft genomok összeszerelése a gyakorlatban.

10. hét

Szeminárium: Prokarióta genomokkal kapcsolatos munka IV. Draft genomok összeszerelése a gyakorlatban. Minőségellenőrzés.

Gyakorlat: Prokarióta genomokkal kapcsolatos munka IV. Draft genomok összeszerelése a gyakorlatban. Minőségellenőrzés.

11. hét

Szeminárium: Prokarióta genomokkal kapcsolatos munka V. Draft genomok összeszerelése a gyakorlatban. Hibrid assembly rövid és hosszú read-ek felhasználásával.

Gyakorlat: Prokarióta genomokkal kapcsolatos munka V. Draft genomok összeszerelése a gyakorlatban. Hibrid assembly rövid és hosszú read-ek felhasználásával.

12. hét

Szeminárium: Prokarióta genomokkal kapcsolatos munka VI. Draft genomok összeszerelése a gyakorlatban. Hibrid assembly rövid és hosszú read-ek felhasználásával. Replikonok azonosítása és ábrázolása.

Gyakorlat: Prokarióta genomokkal kapcsolatos munka VI. Draft genomok összeszerelése a gyakorlatban. Hibrid assembly rövid és hosszú read-ek felhasználásával. Replikonok azonosítása és ábrázolása.

13. hét

Szeminárium: Prokarióta genomokkal kapcsolatos munka VII. Genomannotáció.

Gyakorlat: Prokarióta genomokkal kapcsolatos munka VII. Genomannotáció.

14. hét

Szeminárium: Gének, proteinek azonosítása és összehasonlítása a különböző genomokban. Keresés adatbázisokban, BLAST.

Gyakorlat: Gének, proteinek azonosítása és összehasonlítása a különböző genomokban. Keresés adatbázisokban, BLAST.

Követelmények

A gyakorlati órákon való részvételhez és a gyakorlati feladatok teljesítéséhez saját laptop / számítógép szükséges.

A félév aláírásának feltétele: félév végi a projektmunka önálló és megfelelő elvégzése.

Évközi számonkérés: nincs.

Gyakorlati vizsga: gyakorlati feladat (projektmunka) önálló teljesítése a félév végén.

A félév végi számonkérés formája: gyakorlati feladat (projektmunka) önálló teljesítése.

Javító vizsga: javítási lehetőség módosított gyakorlati feladat elvégzésével.

Ajánlott irodalom:

- Practical Bioinformatics For Beginners: From Raw Sequence Analysis To Machine Learning

(Lloyd Wai Yee Low, Martti Tapani Tammimi; 2023). Kiadó: WSPC, ISBN: 9811258988.

- <https://omicstutorials.com/bioinformatics-for-dummies-a-beginners-quick-guide/>

Tantárgy: BIOINFORMATIKA A GYAKORLATBAN II.: A TELJES GENOM ADATOK FELHASZNÁLÁSI LEHETŐSÉGEI

Intézet: Egy Egészség Intézet

Specializációs modul: mindegyik

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- szeminárium: 14
- gyakorlat: 28

1. hét

Szeminárium: Nem haploid genomokkal való munka. Diploid genomok összeszerelése.

Gyakorlat: Nem haploid genomokkal való munka. Diploid genomok összeszerelése.

2. hét

Szeminárium: Nem haploid genomokkal való munka. Az összeszerelt diploid genomok minőségellenőrzése, hibák felismerése és javítása.

Gyakorlat: Nem haploid genomokkal való munka. Az összeszerelt diploid genomok minőségellenőrzése, hibák felismerése és javítása.

3. hét

Szeminárium: Nem haploid genomokkal való munka. Különböző ploiditású adatok elemzése; változó nukleotidpozíciók azonosítása és vizsgálata.

Gyakorlat: Nem haploid genomokkal való munka. Különböző ploiditású adatok elemzése; változó nukleotidpozíciók azonosítása és vizsgálata.

4. hét

Szeminárium: Transzkriptómákkal való munka. A transzkriptóma-elemzés alapjai.

Gyakorlat: Transzkriptómákkal való munka. A transzkriptóma-elemzés alapjai.

5. hét

Szeminárium: Transzkriptómákkal való munka. Transzkriptómák összeszerelése referencia-genom segítségével.

Gyakorlat: Transzkriptómákkal való munka. Transzkriptómák összeszerelése referencia-genom segítségével.

6. hét

Szeminárium: Transzkriptómákkal való munka. De novo transzkriptóma-összeállítás.

Gyakorlat: Transzkriptómákkal való munka. De novo transzkriptóma-összeállítás.

7. hét

Szeminárium: Transzkriptómákkal való munka. Génexpresszió-differenciáltság elemzése. Funkcionális annotáció, útvonal-elemzés.

Gyakorlat: Transzkriptómákkal való munka. Génexpresszió-differenciáltság elemzése. Funkcionális annotáció, útvonal-elemzés.

8. hét

Szeminárium: Transzkriptómákkal való munka. Funkcionális annotáció, útvonal-elemzés, metabolom előrejelzése.

Gyakorlat: Transzkriptómákkal való munka. Funkcionális annotáció, útvonal-elemzés, metabolom előrejelzése.

9. hét

Szeminárium: Metagenomokkal való munka. A metagenomikus adatok szerkezete, minőségellenőrzése.

Gyakorlat: Metagenomokkal való munka. A metagenomikus adatok szerkezete, minőségellenőrzése.

10. hét

Szeminárium: Metagenomokkal való munka. A gazdaszervezetből származó szennyező szekvenciák azonosítása és eltávolítása.

Gyakorlat: Metagenomokkal való munka. A gazdaszervezetből származó szennyező szekvenciák azonosítása és eltávolítása.

11. hét

Szeminárium: Metagenomokkal való munka. Taxonok azonosítása, metagenom összeszerelése, binning, diverzitásanalízis.

Gyakorlat: Metagenomokkal való munka. Taxonok azonosítása, metagenom összeszerelése, binning, diverzitásanalízis.

12. hét

Szeminárium: Metagenomokkal való munka. Metagenom-alapú genomok és azok minőségellenőrzése.

Gyakorlat: Metagenomokkal való munka. Metagenom-alapú genomok és azok minőségellenőrzése.

13. hét

Szeminárium: Metagenomokkal való munka. Metagenomikus adatok elemzése, információk kinyerése a metagenomikus adatokból.

Gyakorlat: Metagenomokkal való munka. Metagenomikus adatok elemzése, információk kinyerése a metagenomikus adatokból.

14. hét

Szeminárium: Rövid bevezetés a filogenetikai elemzésbe.

Gyakorlat: Rövid bevezetés a filogenetikai elemzésbe.

Követelmények

A gyakorlati órákon való részvételhez és a gyakorlati feladatok teljesítéséhez saját laptop / számítógép szükséges.

A félév aláírásának feltétele: félév végi a projektmunka önálló és megfelelő elvégzése.

Gyakorlati vizsga: gyakorlati feladat (projektmunka) önálló teljesítése a félév végén.

A félév végi számonkérés formája: gyakorlati feladat (projektmunka) önálló teljesítése.

Javító vizsga: javítási lehetőség módosított gyakorlati feladat elvégzésével.

Ajánlott irodalom:

- Practical Bioinformatics For Beginners: From Raw Sequence Analysis To Machine Learning (Lloyd Wai Yee Low, Martti Tapani Tammimi; 2023). Kiadó: WSPC, ISBN: 9811258988.
- <https://omicstutorials.com/bioinformatics-for-dummies-a-beginners-quick-guide/>

Tantárgy: **BIOKÉMIA GYAKORLATOK I.**

Intézet: Orvosi Vegytani Intézet

Specializációs modul: biokémia-genomika

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

· gyakorlat: 42

1. hét:

Gyakorlat: Balesetvédelmi és tűzvédelmi oktatás. Alapvető laboratóriumi számítások, koncentrációs számolás. Térfogatmérés, tömegmérés. Pipettázás. Mikropipetta használata

2. hét:

Gyakorlat: Sav-bázis titrálások I
Erős savak koncentrációjának meghatározása. Titrátor használata

3. hét:

Gyakorlat:
Sav-bázis titrálások II. Gyenge sav koncentrációjának meghatározása. Titrátor használata

4. hét:

Gyakorlat: Kromatográfiás eljárások I. Ioncserélő kromatográfia

5. hét:

Gyakorlat: Kromatográfiás eljárások II
Aminosavak és élelmiszer színezékek azonosítása papírkromatográfiával

6. hét:

Gyakorlat:
Spektrofotometria alapjai I.
Anorganikus foszfát és fehérje koncentrációjának meghatározása

7. hét:

Gyakorlat:
Spektrofotometria alapjai II.

Glükóz koncentrációjának meghatározása.

Enzimreakciók vizsgálata: Glikogén foszforiláz aktivitás mérése

8. hét:

Gyakorlat: Elektrometriás pH-mérés I

9. hét:

Gyakorlat: Elektrometriás pH-mérés II

10. hét:

Gyakorlat: Reakciókinetikai vizsgálatok I
Koncentráció hatása a reakciósebességre. (Etilacetát elszappanosítása.)

11. hét:

Gyakorlat: Reakciókinetikai vizsgálatok II
Hőmérséklet hatása a reakciósebességre. (Etilacetát elszappanosítása.)

12. hét:

Gyakorlat: Cukorkimutató reakciók, Polarimetria: szénhidrátok azonosítása, mutarotáció megfigyelése

13. hét:

Gyakorlat: Vas fotometriás meghatározása. Ismeretlen oldat vastartalmának meghatározása
Vastartalmú gyógyszerek vizsgálata. Szérum vastartalmának meghatározása

14. hét:

Gyakorlat: Gyakorlati beszámoló

Követelmények

A program laboratóriumi gyakorlatokból áll. A laboratóriumi gyakorlatokon való részvételt kötelező és regisztrált. A kurzusvezetővel történő előzetes egyeztetés és a laborvezető tanár jóváhagyásával az elmulasztott és el nem fogadott gyakorlatokat a hallgatók ugyanazon a héten vagy a következőhéten pótolhatják (ha az elmulasztott labor még tart), vagy írásban pótolhatják a 14. héten a Laborgyakorlaton. Az elmulasztott gyakorlatok csak hivatalos orvosi igazolással pótolhatók, amelyet a kurzus koordinátorának kell elküldeni. A hallgatók a gyakorlatokon megírt laboratóriumi gyakorlati tesztek alapján kerülnek osztályozásra, azok átlagának figyelembevételével a következők alapján*:

Átlag (%)* Jegy

0-50 elégtelen (1)

50-59 elégséges (2)

60-69 közepes (3)

70-79 jó (4)

80-100 jeles (5)

Tantárgy: **BIOLÓGIAI ADATOK ELEMZÉSE ÉS ÁBRÁZOLÁSA**

Intézet: Metagenomikai Intézet

Specializációs modul: biokémia-genomika, immunológia, sejt- és mikrobiológia, orvosbiológia-farmakológia

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- szeminárium: 14
- gyakorlat: 14

1. hét

Gyakorlat: Bevezetés: a tantárgy központi elemeinek és gondolatmenetének bemutatása. Adatrögzítéssel és -kezeléssel kapcsolatos alapfogalmak, a kurzus alatt használt biológiai adatok típusai.

2. hét

Gyakorlat: Adatelemzési és statisztikai alapok.

3. hét

Gyakorlat: R használatának alapjai, alapvető biológiai adatok importálása és kezelése.

4. hét

Gyakorlat: Adatelemzési gyakorlatok I: leíró statisztika, alapvető adatábrázolási módszerek.

5. hét

Gyakorlat: Adatelemzési gyakorlatok II: hipotézis tesztelés, parametrikus és nem-parametrikus tesztek.

6. hét

Gyakorlat: Adatelemzési gyakorlatok III: általános és általánosított lineáris regressziós modellek, kevert-hatás modellek.

7. hét

Gyakorlat: Haladósztintű eszközök az adatok kezeléséhez és átalakításához.

8. hét

Gyakorlat: Összetett és részletes adatábrázolási módszerek.

9. hét

Gyakorlat: Bevezetés az Rmarkdown használatába.

10. hét

Gyakorlat: Adatok és elemzési folyamatok ábrázolása és összesítése Rmarkdown-alapú összegző jelentésekkel I.

11. hét

Gyakorlat: Adatok és elemzési folyamatok ábrázolása és összesítése Rmarkdown-alapú összegző jelentésekkel II.

12. hét

Gyakorlat: Projektmunka feladatok kiosztása és konzultáció.

13. hét

Gyakorlat: Konzultáció.

14. hét

Gyakorlat: Projektmunka értékelése.

Követelmények

A gyakorlati órákon való részvételhez és a gyakorlati feladatok teljesítéséhez saját laptop / számítógép szükséges.

A félév aláírásának feltétele: A gyakorlati órákon való hiánytalan részvétel és a félév végi projektmunka önálló és megfelelő elvégzése.

Gyakorlati vizsga: gyakorlati feladat (projektmunka) önálló teljesítése a félév végén.

A félév végi számonkérés formája: gyakorlati feladat (projektmunka) önálló teljesítése.

Javító vizsga: javítási lehetőség módosított gyakorlati feladat elvégzésével.

Ajánlott irodalom:

- Roohi Bansal: R for Biologists: Learn R programming from scratch (ISBN-10: 9334098767)
- Hadley Wickham & Garrett Golemund: R for Data Science (<https://r4ds.hadley.nz/>)
- Yihui Xie, J.J. Allaire, Garrett Golemund: R Markdown: The Definitive Guide (<https://bookdown.org/yihui/rmarkdown/>)

Oktatási honlap: <https://elearning.med.unideb.hu/course/view.php?id=3585>

Célkitűzés:

A kurzust elvégző hallgatók gyakorlatot szereznek a különböző típusú biológiai adatokkal végzett munkában kisebb gyakorlati problémák megoldásán keresztül, ami magában foglalja az adatok alapsztintű elemzését és ábrázolását. Emellett képesek lesznek a nyílt forráskódú, a tudományos közösség által közösen fejlesztett R statisztikai környezetben való tájékozódásra, annak alapsztintű használatára.

Tematika:

A kurzus a hallgatók elearning alapú önálló munkavégzés keretében oktatói segítséggel sajátítják el a biológiai adatokkal kapcsolatos elemző munka alapjait. A kurzust három, online és elearning oktatási formákra támaszkodó modul alkotja. Minden modul egy oktatói bevezetővel indul, amely online interaktív szeminárium formájában mutatja be a témát a hallgatóknak, ezt követi egy elearning alapú oktatói segítséggel végzett munka, majd végül a hallgatók egy egyszerű feladat megoldásával szerzik meg a modul témájában az önálló eligazodás képességét. Az első modulban a hallgatók megismerik az adattípusokat és a velük való munka sajátosságait, illetve bevezetést kapnak az R működésébe és szintaxisába. A második modul során saját kutatásaikból hozott vagy az oktatók által felvetett problémák megoldásán keresztül kapnak képet az adatelemzés mikéntjéről, valamint az adatok ábrázolásáról. A harmadik modul pedig az árnyaltabb adatábrázolással és az elemzési eredményeket összegző report-fájlok generálásával foglalkozik.

Tantárgy: **CITOGENETIKA**

Intézet: TTK Mikrobiális Biotechnológiai és Sejtbiológiai Tanszék

Specializációs modul: immunológia, sejt- és mikrobiológia

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- előadás: 28

1. hét:

Előadás: Genetika és a szervezet.

2. hét:

Előadás: Prokaryota DNS topológiai szerveződése. Eukaryota DNS szupranukleoszómális szerveződési szintjei (30 nm, 300 nm, 600 nm, 1400 nm).

3. hét:

Előadás: Kromoszóma dekonzenzáció és kondenzáció modelljei.

4. hét:

Előadás: Gének és genomok szerkezete. Emlősök kromoszómáinak jellemzése: méret, kromoszómaszám, karyogram, idiogram

5. hét:

Előadás: Kromoszóma térképek (genetikai, fizikai, DNS szekvencia). Gén funkció

6. hét:

Előadás: Mikroszkópos kromoszóma vizsgálatok. Kromoszóma kondenzáció intermedierjeinek láthatóvá tétele.

7. hét:

Előadás: Kromatin izolálás szinkronizált sejtekből.

Sejtek szinkronizálása és annak ellenőrzése.

8. hét:

Előadás: Gének öröklődése, rekombinációja, kölcsönhatása.

9. hét:

Előadás: Gén mutációk Rekombináns DNS technológia

10. hét:

Előadás: Kromoszóma mutációk Rekombináns DNS technológia alkalmazása

11. hét:

Előadás: Genomika – Humán Genom Program - Össejtek

12. hét:

Előadás: Gén átírás szabályozása

13. hét:

Előadás: Sejtszám regulációja egészséges és daganatos sejtekben

14. hét:

Előadás: A fejlődés menet genetikai alapja

Követelmények

Követelményszint: A szemináriumokon való részvétel kötelező, hiányzás esetén az oktatóval való megbeszélés után beszámolóval pótolható.

Félévi aláírás: feltétele a szemináriumokon való eredményes részvétel.

Vizsga típusa: kollokvium

Az írásbeli vizsgán a félév előadásainak és szemináriumainak anyagát kérjük számon.

Érdemjegy javítás: megismételt vizsgával lehetséges

Tantárgy: ENZIMOLÓGIA

Intézet: Orvosi Vegytani Intézet

Specializációs modul: biokémia-genomika

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- előadás: 10
- gyakorlat: 42

3. hét:

Előadás: Angol nyelvű bevezető előadások:

1. Katalízis, az enzimek ismertetése. Michaelis-Menten kinetika.
2. Enzimgátlások. Kompetitív, nem kompetitív, unkompetitív, vegyes és kettős gátlások.
3. Enzimmennyiség meghatározásának gyakorlati módszerei.
- Környezeti hatások, a stabilitás problémái, a mérést zavaró tényezők.
4. Enzimreguláció. Allosztérikus és kovalens módosításon alapuló szabályozás. Az allosztérikus enzimek kinetikája.
5. Enzimszerveződés. Multienzim komplexek és konjugátok. Fehérje asszociátumok, kompartmentalizáció.

4. hét:

Gyakorlat: Zsír- és hidrogénperoxid-bontó enzimek vizsgálata

5. hét:

Gyakorlat: Proteázok vizsgálata

6. hét:

Gyakorlat: Transzaminázok vizsgálata

7. hét:

Gyakorlat: Transzglutaminázok vizsgálata

9. hét:

Gyakorlat: Kísérletek b-D-glükózidázzal

10. hét:

Gyakorlat: Glikogén foszforiláz kinetikai jellemzése

12. hét:

Gyakorlat: Foszforiláz kináz vizsgálata

14. hét:

Gyakorlat: Gyakorlati vizsga

Követelmények

A kurzus elfogadásának feltétele az összes gyakorlat sikeres elvégzése, amit a gyakorlatvezetők aláírásukkal igazolnak. Igazolt hiányzás miatt el nem végzett gyakorlat pótlására a gyakorlatvezető egy alkalommal lehetőséget biztosít. A gyakorlati jegy megállapítása egy elméleti és egy gyakorlati kérdést tartalmazó írásbeli dolgozat alapján történik. Gyakorlati jegy csak annak adható, aki a dolgozat mindkét részére legalább elégséges minősítésű választ ad. Az érdemjegy javítása megismételt vizsgával, egyszeri alkalommal lehetséges.

Tankönyv:

Biokémia és molekuláris biológia: Enzimológia előadásjegyzet. Szerkesztette Fésüs László Debrecen 2002

Tantárgy: **FEHÉRJÉK POSZTTTRANSLÁCIÓS MÓDOSÍTÁSA (ANGOL NYELVEN)**

Intézet: Orvosi Vegytani Intézet

Specializációs modul: biokémia-genomika

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- előadás: 28

1. hét:

Előadás: Bevezetés

2. hét:

Előadás: A fehérjék foszforilációja. Szerin/treonin-specifikus protein kinázok

3. hét:

Előadás: A fehérjék defoszforilációja. Foszfoserin/treonin-specifikus protein foszfatázok

4. hét:

Előadás: Fehérje foszforiláció tirozin oldalláncon. Tirozin-specifikus kinázok és foszfatázok

5. hét:

Előadás: A fehérjék proteolízise: a proteolitikus enzimek típusai és működési mechanizmusuk

6. hét:

Előadás: Proteinázok szerepe a sejtfunkciók szabályozásában. A fehérjék ubikvitinálása

7. hét:

Előadás: A fehérjék ciszteinil-oldalláncának módosításai

8. hét:

Előadás: A fehérjék lipidmódosításai és hidroxilálása

9. hét:

Előadás: A fehérjék glikozilálása

10. hét:

Előadás: Fehérjék acetilációja és metilációja - epigenetika és hisztonmódosítások

11. hét:

Előadás: A fehérjék mono-ADP-ribozilációja

12. hét:

Előadás: ROS/RNS által kiváltott poszttranszlációs módosítások: fókuszban a poli-ADP-riboziláció

13. hét:

Előadás: A fehérjék karboxilálása és amidálása. Transzglutaminázok

14. hét:

Előadás: A poszttranszlációs módosítások áttekintése és biológiai jelentőségük

Követelmények

Vizsga típusa: kollokvium

A vizsga írásban történik. Két kérdést kap a hallgató az előadások címének megfelelően. Sikeres kollokviumhoz mindkét kérdésre legalább elégséges szinten kell tudni felelni. A két jegy átlaga adja meg a kollokviumi jegyet.

Irodalom:

Az előadások anyaga letölthető a <https://elearning.med.unideb.hu> oldalról.

Fésüs L. (szerk.): Biokémia és molekuláris biológia I. Molekuláris biológia, negyedik kiadás, 7. fejezet, Debrecen, 2004

Christopher T. Walsh : Posttranslational Modification of Proteins. Expanding Nature's Inventory.
Roberts @ Company Publishers, 2006

Tantárgy: **FLUORESzcenciás vizsgálati módszerek**

Intézet: Biofizikai Tanszék

Specializációs modul: immunológia, sejt- és mikrobiológia

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- előadás: 28

4. hét:

Előadás: 1-2. Fluoreszcencia alapjai. Fluoreszcens jelölési módszerek

5. hét:

Előadás: 3-4. Geometriai és fizikai optika alapjai

6. hét:

Előadás: 5-6. Mikroszkópai alapismeretek, fénymikroszkópia, fáziskontraszt mikroszkópia

7. hét:

Előadás: 7-8. Fluoreszcencia mikroszkópia, konfokális mikroszkópia

9-12. Az áramlási citométer működési elve, felépítése

8. hét:

Előadás: 13-16. Az áramlási citométerrel mérhető paraméterek, tárolásuk, megjelenítésük, feldolgozásuk

17-18. Lézer pásztázó citometria

9. hét:

Előadás: 19-20. Nagyfeloldású és speciális mikroszkópiák

21-24. Az áramlási citometria alapvető biológiai alkalmazásai

12. hét:

Előadás: 25-26. Speciális alkalmazások.

13. hét:

Előadás: 27-28. Konzultáció. Jegymegajánló dolgozat

Követelmények

A tárgyat oktató intézet: Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet, Sejtbiológia Tanszék

A tárgy felvételére ajánlott félév: 2. év 1. félév

Melyik félévben vehető fel a tárgy: 1.

A tárgyfelvétel előfeltétele: Biofizika, Sejtbiológia

Előadó tanár: Prof. Dr. Vereb György és munkatársai

Oktatási menedzser: Dr. Nizsalóczki Enikő (e-mail: cellbioedu@med.unideb.hu)

A kurzus célkitűzései: A sejtanalitikában használt fluoreszcenciás módszerek elméleti alapjainak elsajátítása

A kurzus rövid leírása: A fluoreszcencia alapjai. A fluoreszcencia jelenségének részletes tárgyalása. Fluoreszcencia rezonancia energia transzfer (FRET). Fluoreszcens festékek és jelölések. Áramlási citometria. Fluoreszcenciás, konfokális és nagyfeloldású mikroszkópia.

Kötelező irodalom:

Damjanovich Sándor, Fidy Judit, Szöllősi János: Orvosi biofizika. Medicina, Budapest, 2001
kijelölt fejezetei.

Sejtbiológia Laboratóriumi gyakorlatok (egyetemi jegyzet, naprakész változat) (@elearning.unideb.hu). A honlapon elérhető előadásanyagok.

Oktatási honlap címe:

<https://biophys.med.unideb.hu/>

<https://elearning.med.unideb.hu/>

Aláírás feltétele: Maximum 3 hiányzás

Hiányzás, pótlás: Pótlásra nincs lehetőség, a mulasztott előadás anyaga a kurzus honlapján tanulmányozható.

Vizsga típusa: Elektronikus teszt (egyszerű és többszörös választás, igaz-hamis, reláció analízis, kiegészítés, stb.) és rövid esszékérdések @exam.unideb.hu

Ismétlőkre vonatkozó szabályok: a teljes kurzus ismétlendő

Tantárgy: GÉNEXPRESSZIÓ SZABÁLYOZÁS - FUNKCIONÁLIS GENOMIKA

Intézet: Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet

Specializációs modul: biokémia-genomika

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- előadás: 14
- gyakorlat: 28

1. hét

Előadás: Új generációs szekvenálás. A génexpresszió és a transzkripció szabályozási mechanizmusok analízise NGS segítségével.

2. hét

Előadás: A Galaxy platform felépítése és használata. Nyers szekvenálási adatok elérhetősége a publikus genomikai adatbázisokban. Minőségellenőrzés és korrekció.

Gyakorlat: Galaxy platform használata: Adatfeltöltés és importálás. A History kezelése. Adatok módosítása, átnevezése, másolása, törlése, megosztása. RNS szekvenálási adatok FASTQC minőségellenőrzése és az eredmények értelmezése. Trimmomatic minőség korrekció.

3. hét

Előadás: Illesztőprogramok és kvantitálás. Referencia genomok.

Gyakorlat: Galaxy platform használata: RNS szekvenálási adatok illesztése a referencia genomhoz. Az eredmények értékelése, minőségellenőrzés. Génexpresszió kvantitálása, minőségellenőrzés.

4. hét

Előadás: Differenciális génexpressziós elemzés 1. Normalizálás, p értékek, minőségellenőrzés.

Gyakorlat: Galaxy platform használata: A DESeq2 és az EdgeR programok használata.

Táblázatkezelés a platformon. Szignifikánsan különböző expressziójú gének azonosítása és annotálása. Venn diagram műveletek.

5. hét

Előadás: Differenciális génexpressziós elemzés 2. Fals pozitív eredmények: illesztési hibák, annotációs hiányosságok, alternatív splicing, mutációk. Annotációs különbségek: Ensembl és NCBI adatbázisok összehasonlítása.

Gyakorlat: RNS szekvenálási adatok ábrázolása és vizualizációja. Volcano plot, heatmap. Integrative Genomics Viewer program használata: mutációk, illesztési és szekvenálási hibák és splicing.

6. hét

Előadás: Differenciális génexpressziós elemzés 3. Az eredmények értelmezése: pathway analízis és génontológiai analízis.

Gyakorlat: Pathway analízis a Reactome adatbázissal. Génontológiai analízis a g:profiler segítségével.

7. hét

Előadás: Differenciális génexpressziós elemzés 3. Az eredmények értelmezése: network elemzés, génspecifikus információ-gyűjtés.

Gyakorlat: Protein interakciós network elemzés a STRING adatbázissal és gén interakciós network elemzés a Consensus Pathway Database segítségével. Génspecifikus elemzés: a GeneCards adatbázis és a UniProt adatbázis használata.

8. hét

Előadás: RNS izolálás, kvantitálás, minőségellenőrzés, reverz transzkripció. Valósídejű kvantitatív PCR 1.

Gyakorlat: Önálló munka – saját RNS szekvenálási adatok elemzése, gyakorlati jegyzőkönyv írása.

9. hét

Előadás: Valósídejű kvantitatív PCR 2.

Gyakorlat: Önálló munka – saját RNS szekvenálási adatok elemzése, gyakorlati jegyzőkönyv írása.

10. hét

Előadás: Riporter rendszerek és transzfekciós kísérletek.

Gyakorlat: Önálló munka – saját RNS szekvenálási adatok elemzése, gyakorlati jegyzőkönyv írása.

11. hét

Előadás: Transzkripciós faktorok DNS kötésének kimutatása. Transzkripciós faktorok DNS kötésének kimutatása.

Gyakorlat: Önálló munka – saját RNS szekvenálási adatok elemzése, gyakorlati jegyzőkönyv írása.

12. hét

Előadás: Kromatin immunprecipitáció. ChIP-seq és ChIP-qPCR.

Gyakorlat: Önálló munka – saját RNS szekvenálási adatok elemzése, gyakorlati jegyzőkönyv írása.

13. hét

Előadás: Összefoglalás, a kollokviumi kérdések áttekintése.

Gyakorlat: Önálló munka – saját RNS szekvenálási adatok elemzése, gyakorlati jegyzőkönyv írása.

14. hét

Előadás és gyakorlat: Konzultáció a kollokviumi kérdésekkel, az önálló adatelemzéssel és a gyakorlati jegyzőkönyvvel kapcsolatban.

Követelmények

Tananyag: A szemeszter során az előadásokon és a gyakorlatokon elhangzott (a honlapon elérhető: <https://elearning.med.unideb.hu>) génexpresszió témakörök. Az önálló adatelemzéshez Gyakorlati jegyzet és részletes feladatléírás érhető el az elearning-en.

A félév aláírásának feltétele az előadásokon és a gyakorlatokon való részvétel. A kurzusról összesen 4 hiányzást fogadunk el. Több igazolatlan hiányzás esetén a hallgató nem vizsgázhat.

A gyakorlatokon az adatanalízisek elméleti bevezetővel kezdődnek, majd közösen végigmegyünk az analízis lépésein. Az egyes gyakorlatok feladatait otthon, önállóan kell befejezni, az eredményeket és következtetéseket **legkésőbb a szóbeli vizsga előtt 3 naptári nappal**, elektronikus formában kell beadni („jegyzőkönyv”). A késve beadott jegyzőkönyvre 0 pontot kapnak. A gyakorlati anyaggal és a feladatokkal kapcsolatos kérdéseket-problémákat a szorgalmi időszakban a következő gyakorlaton, vagy személyes konzultáció során beszéljük meg. Az adatanalízis programozói tudást nem igényel. A jegyzőkönyvvel 50 pontot lehet szerezni, melyhez a bónuszfeladattal további 10 pont gyűjthető.

A félév végi számonkérés formája: **szóbeli kollokvium, melyen 50 pont szerezhető** – ennek témája a elsősorban az előadások anyaga, illetve az adatanalízis elméleti háttere lesz (a kollokvium részletes kérdéslistája az elearning.med.unideb.hu honlapon elérhető lesz). A szóbeli kollokviummal + a jegyzőkönyvvel elérhető maximális pontszám 100+10. Az elégséges osztályzathoz legalább 61 pontot kell szerezni (≥ 70 pont - 3, ≥ 80 pont - 4, ≥ 90 - 5). A vizsgaidőszakban az „A”, „B” és „C” vizsga is szóban történik. A vizsgaidőszak során a hallgató egy alkalommal javító vizsgát tehet. A kollokvium és a jegyzőkönyv anyagával kapcsolatos kérdéseik megbeszéléséhez a vizsgaidőszakban **konzultációs időpontot** kérhetnek.

Évismétlőknek: Akik megkapták a félévi aláírást, de nem adtak be gyakorlati jegyzőkönyvet és/vagy nem vizsgáztak, vagy a kollokviumi jegyük elégtelen volt, azok az alternáló félévben a kurzust vizsgakurzusként vehetik fel, és a vizsgaidőszakban az előző félév tananyaga és kollokviumi kérdései alapján vizsgázhatnak (amennyiben beadják a gyakorlati jegyzőkönyvet). A tananyag és a kollokviumi kérdések tanévenként változhatnak, ezért javasoljuk, hogy a több év elteltével vizsgázó hallgatók emailben kérjék el a kurzus vezetőjétől az aktuális kollokviumi tananyagot.

Tantárgy: GENOMI BIOINFORMATIKA

Intézet: Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet

Specializációs modul: biokémia-genomika

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- előadás: 14
- gyakorlat: 28

1. hét:

Előadás: (1-2. óra): A molekuláris adatbázisok, azokon belül is az elsődleges szekvencia adatbázisok (EMBL, GenBank) generálása a megfelelő cikkek alapján. Cikkelemzés.

Gyakorlat: (1-4 óra): A UNIX használatának megtanulása. Adatbázis részek letöltése és

vizsgálata parancssoros módszerekkel. Egyszerű statisztikák készítése UNIX parancsokkal.

2. hét:

Előadás: (3-4 óra): Hasonlóságkeresés módszerei. A BLAST program. Cikkelemzés.

Gyakorlat: (5-8 óra): A helyi parancssoros BLAST

programok használata. Adatbázisok letöltése, és helyi BLAST adatbázisok generálása. Különböző típusú helyi BLAST keresések, és az eredményeik kiértékelése.

3. hét:

Előadás: (5-6 óra): A microarray technológia elmélete és használata. Cikkelemzés.

Gyakorlat: (9-12 óra): Microarray eredmények letöltése a GEO és az Arrayexpress adatbázisból. Durva microarray eredmények részletes analízise a Chipster program segítségével.

4. hét:

Előadás: (7-8 óra): Az újgenerációs szekvenálás során keletkezett rövid szekvenciák (short reads) genomra illesztéséhez használt módszerek. De novo genomösszerakás, Velvet és SOAP módszerek. Cikkelemzés.

Gyakorlat: (13-16 óra): Újgenerációs szekvencia adatok letöltése az SRA és az ENA adatbázisokból. Referencia genomhoz illesztés BWA és Bowtie módszerekkel szuperszámítógépes környezetben. De novo genomösszerakás VELVET és SOAP

módszerekkel szuperszámítógépes környezetben.

5. hét:

Előadás: (9-10 óra): A ChIP-seq módszer. Cikkelemzés

Gyakorlat: (17-20 óra): Egy ChIP-seq kísérlet kiértékelése a helyi gépen a durva szekvenálási adatok letöltésétől a de novo motívumkeresésig.

6. hét:

Előadás: (11-12 óra): Az RNA-seq, a TSS-seq és a TSS-exon-seq módszerek. Cikkelemzés

Gyakorlat: (21-24 óra): RNA-seq és TSS-seq durva szekvenálási adatok letöltése és teljes kiértékelése helyi gépen.

7. hét:

Előadás: (13-14 óra): A GWAS módszer. SNP adatok felhasználása genetikai betegségek okainak a felderítéséhez.

Gyakorlat: (25-28 óra): GWAS adatok letöltése és elemzése helyi gépen

Követelmények

A kurzus célkitűzései: A poszt-genomikus korban elkerülhetetlen a molekuláris biológiában genom-szintű adatok kezelése, feldolgozása, felhasználása. A kurzus célja, hogy felkészítse a hallgatókat, hogy megfeleljenek ezeknek a kihívásoknak. Az elméleti részben ezért a hallgatók a legjelentősebb genomikai témájú cikkeket dolgozzák fel, hogy megtanulják hogyan lehet a publikált genomikai adatokat értelmezni. A gyakorlati részben a hallgatók megtanulják, hogy hogyan használják a számítógépes szervereket a genomikai adatok feldolgozására, elemzésére. A gyakorlatok során valós genomikai adatokat töltenek le és elemeznek bioinformatikai programok segítségével. Az elsajátított ismeretek felkészítik a hallgatókat arra, hogy a későbbiek során különösebb külső segítség nélkül tudjanak értelmezni és elemezni genomikai eredményeket.

A kurzus rövid leírása: Az előadások során a hallgatók interaktív módon feldolgozzák, megismerik a legfontosabb genomikai módszereket a az azokat ismertető kulcs publikációk segítségével. A kurzus során szóba kerül a legfontosabb elsődleges adatbázisok használata, a BLAST és más hasonlóságkereső programok megismerése, a genomszekvenálás módszerei, a microarray módszer, valamint a különböző újgenerációs funkcionális genomikai technológiák (ChIP-seq, RNA-seq, TSS-seq, SNP-k felderítése).

A gyakorlat során a hallgatók elérést kapnak egy helyi UNIX szerverre, és megtanulják azt parancssoros üzemmódban használni. A különböző gyakorlatok az elméleti órákhoz kapcsolódóan úgy zajlanak, hogy a hallgatók letöltenek valamilyen publikált genomikai, bioinformatikai adatot a helyi szerverre, majd megtanulják, hogyan lehet azokat feldolgozni és értelmezni. A gyakorlati munka keretében a hallgatóknak lehetőségük lesz szuperszámítógépes módszereket is használni egyes adatok feldolgozására.

Ajánlott irodalom:

1. Az előadások anyagai

2. Campbell AM, and Heyer LJ: Genomika, Proteomika, Bioinformatika, Medicina Könyvkiadó Rt., Bp, 2004

3. Mound DW: Bioinformatics, Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, NY, 2001

4. A Nucleic Acids Research évente megjelenő, adatbázisokat összefoglaló tematikus kötete:

Vizsga típus: gyakorlati vizsgajegy

Tantárgy: HAGYOMÁNYOS ÉS BIOLÓGIAI IMMUNTERÁPIÁK

Intézet: Immunológiai Intézet

Specializációs modul: immunológia, sejt- és mikrobiológia

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- előadás: 30

1. hét:

Előadás: A tumorok kialakulásának mechanizmusai. A tumorelles immunválasz. Tumor ellenes vakcinák.

2. hét:

Előadás: A checkpoint-regulátor receptorok szerepe a tumorelles immunválaszban. A tumor mikrokörnyezet modulációja.

3. hét:

Előadás: A bőr immunológiája. Topológiai vizsgálatok, különbségek.

4. hét:

Előadás: Ioncsatornák szerepe immunsejteken.

5. hét:

Előadás: I-es típusú túlérzékenységi reakciók. Az allergiás betegségek terápiás lehetőségei.

6. hét:

Előadás: A humán mikrobiom direkt és indirekt kölcsönhatásai immun- és nem immunsejtekkel.

7. hét:

Előadás: Az autoimmun betegségek kialakulásának mechanizmusai.

8. hét:

Előadás: Szövet- és szervspecifikus autoimmun betegségek. Szisztémás autoimmun betegségek.

9. hét:

Előadás: A xenogén transzplantáció problémái és perspektívái.

10. hét:

Előadás: Vakcinációs stratégiák.

11. hét:

Előadás: Konzultáció. Beszámolók.

Követelmények

Követelményszint:

A hallgatók legyenek alkalmasak immunológiai ismereteik alkalmazásával a korszerű szakirodalom felhasználásával önálló gondolkodásra, hipotézisek felállítására, és olyan kísérleti rendszerek tervezésére, amelyekkel a hipotézis igazolható. Vegyék észre a szakirodalomban megjelent cikkekben esetlegesen előforduló koncepcionális és/vagy technikai hibákat.

A félév során a hallgató köteles egy szóbeli beszámolót tartani egy meghatározott immunológiai vonatkozású tudományos közlemény anyagából. A hallgatónak egy cikket kell választani a tantárgyfelelős által összeállított publikáció gyűjteményből, mely a legfrissebb tudományos irodalmat

tartalmazza. A hallgatónak az általa választott irodalmat kell feldolgozni, majd Power Point prezentációval bemutatni. A hallgatók a kurzus megkezdését követően leghamarabb az 5. héttől kérhetik a tantárgyfelelőstől a feldolgozandó tudományos anyagot.

A szóbeli prezentáció menete:

1. A hallgató felveszi a kapcsolatot a tantárgyfelelőssel az Immunológiai Intézetben, hogy kiválassza a feldolgozandó irodalmat.
2. A hallgató által választott publikáció témája alapján a tantárgyfelelős kijelöli a hallgató számára azt a tanárt, akinek a prezentációt be kell mutatni a szóbeli számonkérés során.
3. A hallgató elkészíti a Power Point-os beszámolót a kapott cikk alapján.
4. A hallgató 10-20 percben bemutatja a prezentációt a számára kijelölt tanárnak a szorgalmi időszak végéig.

Félévi aláírás:

Az előadásokon való részvétel kötelező, a hallgatók az előadások megkezdése előtt jelenléti ívet írnak alá. Kettőnél több igazolatlan hiányzás esetén az Intézet az aláírást megtagadja.

Érdemjegy javítás:

A kurzus jellegéből (kollokvium) adódóan a hallgatóknak a vizsgaidőszak végéig meg kell szerezniük érdemjegyüket.

Tantárgy: **HISZTOKÉMIA, HISZTOTECHNIKA**

Intézet: Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézet

Specializációs modul: orvosbiológia-farmakológia

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- előadás: 21
- gyakorlat: 18

1. hét:

Előadás: A "hagyományos" fénymikroszkóp felépítése, működési elve és használata.

2. hét:

Előadás: Vizsgálati anyagok szövettani előkészítése.

3. hét:

Előadás: A szövettanban leggyakrabban alkalmazott festési eljárások.

4. hét:

Előadás: Fagyasztott metszetek készítése, a kriosztat használata. A fagyasztva-törés alkalmazása biológiai vizsgálatokban.

5. hét:

Előadás: Szénhidráthisztokémia.

6. hét:

Előadás: Kötő- és támasztószövetek mikroszkópos vizsgálata.

7. hét:

Előadás: Sejt- és szövetkultúrák vizualizálása, a fáziskontraszt mikroszkóp.

8. hét:

Előadás: In situ hibridizáció.

9. hét:

Előadás: Immunhisztokémia I.

10. hét:

Előadás: Immunhisztokémia II. Konfokális mikroszkópia.

11. hét:

Előadás: A transzmissziós elektronmikroszkóp, elektronmikroszkópos anyagelőkészítés.

12. hét:

Előadás: Elektronmikroszkópos immunhisztokémia.

13. hét:

Előadás: Hisztokémiai reakciók számítógépes

kiértékelése.

Követelmények

Év végi számonkérés: írásbeli kollokvium, ötfokozatú jeggyel történő értékelés.
A szemeszter során 2 hiányzás megengedett.

Tantárgy: **HUMÁN FARMAKOLÓGIA**

Intézet: Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézet

Specializációs modul: orvosbiológia-farmakológia

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- előadás: 28
- gyakorlat: 14

1. hét:

Előadás: A gyógyszer-tan tárgya, tudományterületei. Farmakodinámia. A receptor és a target fogalma. receptorális és nem-receptorális gyógyszerhatások. Jelátviteli rendszerek és gyógyszerhatás.

Gyakorlat: Gyógyszerformák és szerepük a gyógyszer optimális hatásának kialakításában.

2. hét:

Előadás: Agonista, parciális agonista, antagonist. Folyamatos dózis-hatás görbék. Hatékonyság (potency), hatás-erősség (efficacy). Kémiai, élettani és farmakológiai antagonizmus.

Gyakorlat: Farmakológiai és toxikológiai vizsgálómódszerek. In vitro, in vivo vizsgálatok. Kísérleti állatok kezelése.

3. hét:

Előadás: Kvantális dózis-hatás görbék. ED50, terápiás index. Farmakokinetikai alapfogalmak. Felszívódás, biológiai hasznosulás. Transzport folyamatok. Megoszlás.

Gyakorlat: Gyógyszerfejlesztés. Preklinikai vizsgálatok

4. hét:

Előadás: Biotranszformáció. Elimináció. Plazmakoncentráció változása az idő függvényében.

Gyakorlat: Gyógyszerfejlesztés. Klinikai farmakológiai vizsgálatok

5. hét:

Előadás: Clearance fogalma és jellemzői. Egyensúlyi koncentráció ismételt adagolás után.

Telítő és fenntartó adag. Kumuláció.

Gyakorlat: Biotechnológiai termékek csoportosítása. Biotechnológiai termékek preklinikai és klinikai farmakológiai vizsgálata

6. hét:

Előadás: Toxikológiai alapfogalmak. Medicinális eredetű mérgezések. Élelmiszer-mérgezések. Foglalkozási eredetű mérgezések. A mérgező hatást befolyásoló tényezők. Szervspecifikus toxikus hatások.

Gyakorlat: Mérgezetek általános kezelése. Elsősegélynyújtás a mérgező anyag bejutási módjától és kémiai jellegétől függően. Sürgősségi ellátás, antidotumok.

7. hét:

Előadás: A vegetatív idegrendszer farmakológiája. Paraszimpatomimetikumok, paraszimpatolitikumok. A szimpatikus izgatók. Szimpatikus bénítók.

Gyakorlat: Farmakológiai módszerek a légzésre ható anyagok vizsgálatára.

8. hét:

Előadás: Antihipertenzív terápiára alkalmas hatásmechanizmusok és gyógyszer-családok

Gyakorlat: Farmakológiai módszerek a keringésre ható anyagok vizsgálatára.

9. hét:

Előadás: Az enterális idegrendszer. A bél motilitására ható szerek. Az ulcus betegség farmakoterápiája

Gyakorlat: Farmakológiai módszerek a gastrointestinalis rendszerre ható anyagok

vizsgálatára.

10. hét:

Előadás: Étvágyreguláció. Az elhízás farmakoterápiája. Antidiabetikumok.

Gyakorlat: Farmakológiai módszerek az anyagcserebetegségekre ható szerek vizsgálatára.

11. hét:

Előadás: Az antimikrobás terápia alapjai. Sejtfalszintézisre ható antibiotikumok.

Gyakorlat: Inzulinrezisztencia vizsgálatára alkalmas módszerek

12. hét:

Előadás: Fehérje és DNS szintézisre ható antibiotikumok

Gyakorlat: RIA módszerek alkalmazása a farmakológiai vizsgálatokban.

13. hét:

Előadás: Antifungális szerek. Antivirális szerek.

Gyakorlat: Mikrobiológiai módszerek a kemoterápiában

14. hét:

Előadás: Génterápiára alkalmazható szerek farmakológiája. Citokinek farmakológiája

Gyakorlat: Farmakológiai módszerek a tumorelles anyagok vizsgálatára

15. hét:

Előadás: Steroid és nonsteroid gyulladásgátlók

Gyakorlat: Farmakológiai módszerek a fájdalomcsillapítók vizsgálatára

Követelmények

Az előadások és szemináriumok látogatása kötelező.

Az intézet megtagadhatja a kurzus aláírását, ha több mint 20 %-ban nem jelenik meg a hallgató az előadásokon illetve szemináriumokon.

Tantárgy: **HUMÁN SZÖVET- ÉS FEJLŐDÉSTAN I.**

Intézet: Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstan Intézet

Specializációs modul: orvosbiológia-farmakológia

Év, szemeszter: 1 évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- előadás: 16
- szeminárium: 28

1. hét:

Előadás: 1. Általános csont- és ízülettan. 2. Fedőhámok.

Szeminárium: Szövettan: A sejt és a szövet. Bevezetés a mikrotechnikába (videotananyaggal).

2. hét:

Előadás: 1. (nincs előadás). 2. Mirigyhám.

Szeminárium: Szövettan: Hámszövet I.: Egyrétegű hámok.

3. hét:

Előadás: 1. (nincs előadás). 2. (nincs előadás).

Szeminárium: Szövettan: Hámszövet II.: Többrétegű hámok.

4. hét:

Előadás: 1. Kötőszövet I. 2. Kötőszövet II.

Szeminárium: Szövettan: Hámszövet III.: Mirigyhám, pigmenthám.

5. hét:

Előadás: 1. (nincs előadás). 2. A vér.
Szeminárium: Szövettan: Kötőszövet 1.

6. hét:

Előadás: 1. (nincs előadás). 2. Vérképzés.
Szeminárium: Szövettan: Kötőszövet 2.

7. hét:

Előadás: 1. (nincs előadás). 2. Zsírszövet, porcszövet.
Szeminárium: Szövettan: Vér, csontvelő.

8. hét:

Előadás: 1. (nincs előadás). 2. Csontszövet, csontosodás.
Szeminárium: Szövettan: Zsírszövet. Porcszövet.

9. hét:

Előadás: 1. (nincs előadás). 2. Izomszövet.
Szeminárium: Szövettan: Csontszövet, csontosodás

10. hét:

Előadás: 1. (nincs előadás). 2. Idegszövet.
Szeminárium: Szövettan: Izomszövet.

11. hét:

Előadás: 1. Spermiogenezis, oogenesis. 2. Megtermékenyítés és barázdálódás.
Szeminárium: Szövettan: Idegszövet.

12. hét:

Előadás: 1. Gastruláció, a mesoderma korai fejlődése. 2. Az ectoderma és mesoderma differenciálódása.
Szeminárium: Szövettani konzultáció.

13. hét:

Előadás: 1. Az entoderma differenciálódása, embryohenger kialakulása. 2. Magzatburkok. A magzat külső alaki fejlődése. Ikrek, torzképződés.
Szeminárium: Fejlődéstan konzultáció.

14. hét:

Előadás: 1. A végtagok fejlődése (kültakaró, csontok, izmok). 2. (nincs előadás).
Szeminárium: Fejlődéstan konzultáció.

Követelmények

Az előadások és szemináriumok tervezett tematikája a Tanrendben megtalálható, az esetleges eltéréseket és változásokat az Intézet e-learning felületén a szemeszter második hetének végéig közzéteszi. Az Egyetem Tanulmányi és Vizsgaszabályzata értelmében a részvétel kötelező a szemináriumok mindegyikén, a hiányzásokat a gyakorlatvezető jegyzi. Az intézet igazgató a tárgy aláírást megtagadhatja, ha a szemináriumokról való hiányzás egy félévben akár igazoltan is meghaladja a hármat. A szemináriumról való hiányzások a magas hallgatói létszám miatt nem pótolhatók másik csoportnál.

Számonkérések szabályai

Évközi számonkérés nincs. A félév végén a tárgyat kollokvium zárja, mely egy írásbeli (MOODLE, fejlődéstan) és szóbeli részből (szövettan) áll. A szemeszter végi kollokvium a szemeszter előadásainak és szemináriumainak, valamint a hivatalos tankönyveknek az anyagát öleli fel. Az első vizsgaalkalom "A" vizsgának számít.

1. A hallgató a kollokviumi vizsgát írásbeli vizsgával kezdi, amely a szemeszter legfontosabb fejlődéstan ismereteire fókuszál. Sikeres vizsga esetén továbbmegy a szövettani állomásra. A teszt sikertelen teljesítése a vizsga végét jelenti. Az írásbeli teszt értékelése:

0 – 59% = 1 (elégtelen)

60 – 69% = 2 (elégséges)

70 – 79% = 3 (közepes)

80 – 89% = 4 (jó)

90 – 100% = 5 (jeles)

A fejlődéstan írásbeli vizsga C-vizsgán történő sikertelen teljesítése esetén a szövettan vizsga kezdetén kap egy szóbeli fejlődéstan témakört is. A vizsga csak ennek sikeres teljesítése esetén folytatható.

2. A közös írásbeli rész után a hallgatók szóbeli szövettan (szövettani gyakorlati terem) résszel folytatják a vizsgát. A hallgatók egy-egy tételt húznak, amely két metszetet tartalmaz (általános szövettan). A metszetekhez kapcsolódóan fejlődéstan kérdéseket is feltehet a vizsgáztató és az ezekre adott válaszok is részét képezik az értékelésnek!

A szövettan tételre a hallgató 2-2 jegyet (Sz1-Sz2) kap, amelyek mindegyike legalább elégséges (2) szintet kell, hogy elérjen a vizsga sikeres teljesítéséhez.

Akármelyik vizsgarész sikertelen teljesítése esetén a teljes vizsgát meg kell ismételni.

Kollokviumi jegy számítása:

$Jegy = (Sz1 + Sz2 + F) / 3$

Sz1-2 = szövettan jegyek a szóbeli vizsgán

F = egy jegy az írásbeli vizsgán

Vizsgajegy javítása

Amennyiben a hallgató a kollokviumi jegyét javítani szeretné, úgy minden részből újra kell vizsgáznia. A korábbi kollokviumi érdemjegye törlésre kerül.

Tantárgy: HUMÁN SZÖVET- ÉS FEJLŐDÉSTAN II.

Intézet: Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstan Intézet

Specializációs modul: orvosbiológia-farmakológia

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- előadás: 20
- szeminárium: 36

1. hét:

Előadás: 1. (nincs előadás) 2. (nincs előadás). 3. Nyirokkeringés. Az immunrendszer felépítésének és működésének alapjai.

Szeminárium: (nincs szeminárium)

2. hét:

Előadás: 1. (nincs előadás) 2. A trachea és a tüdők szövettana. A légutak fejlődése. 3. (nincs előadás).

Szeminárium: 1. Általános szövettan ismételés. Nyiroktüsző 2. (nincs szeminárium)

3. hét:

Előadás: 1. (nincs előadás) 2. Az erek szövettana és fejlődése, kopolyúartériák. 3. (nincs előadás)

Szeminárium: 1. Erek szövettana. 2. (nincs szeminárium)

4. hét:

Előadás: 1. (nincs előadás) 2. Tápcsatorna bevezetés. A bélcső kialakulása. Testüregek elkülönülése. 3. A peritoneum és a belek fejlődése

Szeminárium: 1. A szív és az erek fejlődése – konzultáció. 2. (nincs szeminárium)

5. hét:

Előadás: 1. (nincs előadás) 2. (nincs előadás) 3. A gyomor anatómiája, szövet- és fejlődéstana.

Szeminárium: 1. Trachea, tüdő. A légzőrendszer fejlődése – konzultáció. 2. (nincs szeminárium)

6. hét:

Előadás: 1. A vékonybél és a pancreas anatómiája, szövet- és fejlődéstana. 2. A vastagbél és a canalis analis anatómiája, szövet- és fejlődéstana. 3. (nincs előadás)

Szeminárium: 1. Esophagus, gyomor. Pylorus-duodenum. Jejunum. 2. Colon, appendix vermiformis, rectum

7. hét:

Előadás: 1. A máj és epehólyag szövet- és fejlődéstana. 2. (nincs előadás) 3. (nincs előadás)

Szeminárium: 1. A tápcsatorna fejlődése – konzultáció. 2. Máj, epehólyag, pancreas. A máj és a pancreas fejlődése – konzultáció.

8. hét:

Előadás: 1. A vesék és a húgyutak szövettana. 2. A vesék és a húgyutak fejlődése. 3. (nincs előadás)

Szeminárium: 1. Vese. 2. Ureter, húgyhólyag. Fetalis penis.

9. hét:

Előadás: 1. (nincs előadás) 2. Külső nemi szervek: a penis és a vulva. A külső nemi szervek fejlődése. 3. A férfi belső nemiszervek I.: here és mellékhere. Scrotum.

Szeminárium: 1. A vizeletelvezető rendszer fejlődése – konzultáció. 2. (nincs szeminárium)

10. hét:

Előadás: 1. férfi belső nemi szervek II.: ductus deferens - funiculus spermaticus, vesicula seminalis, prostata. 2. A női belső nemi szervek I.: petefészek és petevezeték. 3. A női belső nemi szervek II.: uterus és vagina. A terhes uterus.

Szeminárium: 1. Here, mellékhere, funiculus spermaticus, vesicula seminalis, prostata. 2. Hüvely, ovarium. Emlő.

11. hét:

Előadás: 1. A női belső nemi szervek III.: a placenta és a magzati keringés. 2. A belső nemi szervek fejlődése. 3. (nincs előadás)

Szeminárium: 1. Tuba uterina, uterus. 2. Petekamra. Placenta.

12. hét:

Előadás: 1. (nincs előadás) 2. (nincs előadás) 3. (nincs előadás)

Szeminárium: 1. A genitalis rendszer fejlődése – konzultáció. 2. (nincs szeminárium)

13. hét:

Előadás: 1. A nyirokszervek szövettana I. 2. A nyirokszervek szövettana II. 3. (nincs előadás)

Szeminárium: 1. Thymus, nyirokcsomó. 2. Lép. Tonsilla palatina, tonsilla lingualis

14. hét:

Előadás: 1. (nincs előadás) 2. (nincs előadás) 3. (nincs előadás)

Szeminárium: (nincs szeminárium).

Követelmények

Az előadások és szemináriumok tervezett tematikája a Tanrendben megtalálható, az esetleges eltéréseket és változásokat az Intézet e-learning felületén a szemeszter második hetének végéig közzéteszi. Az Egyetem Tanulmányi és Vizsgaszabályzata értelmében a részvétel kötelező a szemináriumok mindegyikén, a hiányzásokat a gyakorlatvezető jegyzi. Az intézet igazgató a tárgy aláírást megtagadhatja, ha a szemináriumokról való hiányzás egy félévben akár igazoltan is meghaladja a hármat. A szemináriumról való hiányzások a magas hallgatói létszám miatt nem pótolhatók másik csoportnál.

Számonkérések szabályai

Évközi számonkérés nincs. A félév végén a tárgyat kollokvium zárja, mely egy írásbeli (MOODLE, fejlődéstan) és szóbeli részből (szövettan) áll. A szemeszter végi kollokvium a szemeszter előadásainak és szemináriumainak, valamint a hivatalos tankönyveknek az anyagát öleli fel. Az első vizsgaalkalom "A" vizsgának számít.

1. A hallgató a kollokviumi vizsgát írásbeli vizsgával kezdi, amely a szemeszter legfontosabb fejlődéstan ismereteire fókuszál. Sikeres vizsga esetén továbbmegy a szövettani állomásra. A teszt sikertelen teljesítése a vizsga végét jelenti. Az írásbeli teszt értékelése:

0 – 59% = 1 (elégtelen)

60 – 69% = 2 (elégséges)

70 – 79% = 3 (közepes)

80 – 89% = 4 (jó)

90 – 100% = 5 (jeles)

A fejlődéstan írásbeli vizsga „C”-vizsgán történő sikertelen teljesítése esetén a hallgató a szövettan állomáson kap egy szóbeli fejlődéstan kérdést is. A szövettan állomáson a vizsga csak ennek a szóbeli fejlődéstan kérdésnek a sikeres teljesítése esetén folytatható.

2. A közös írásbeli rész után a hallgatók szóbeli szövettan (szövettani gyakorlati terem) résszel folytatják a vizsgát. A hallgatók egy-egy tételt húznak, amelyen két metszet van előre összekombinálva.

A szövettan tételen szereplő metszetekre a hallgató külön jegyeket (Sz1, Sz2) kap, amelyek mindegyike legalább elégséges (2) szintet kell, hogy elérjen a vizsga sikeres teljesítéséhez. A metszetekhez kapcsolódóan általános szövettani és fejlődéstan kérdéseket is feltehet a vizsgáztató és az ezekre adott válaszok is részét képezik az értékelésnek!

Akarmelyik vizsgarész sikertelen teljesítése esetén a teljes vizsgát meg kell ismételni.

Kollokviumi jegy számítása:

Jegy = (Sz1 + Sz2 + F) / 3

Sz1-2 = szövettan jegyek a szóbeli vizsgán

F = egy jegy az írásbeli vizsgán

Vizsgajegy javítása

Amennyiben a hallgató a jegyét javítani szeretné, úgy minden részből újra kell vizsgáznia. A korábbi érdemjegye törlésre kerül.

Tantárgy: HUMÁN SZÖVET- ÉS FEJLŐDÉSTAN III.

Intézet: Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstan Intézet

Specializációs modul: orvosbiológia-farmakológia

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- előadás: 18
- szeminárium: 26

2. hét:

Előadás: 1. A bőr szövettana. 2. Endokrin I.: hypothalamo-hypophysialis rendszer. 3. Endokrin II.: pajzsmirigy, mellékpajzsmirigy, mellékvese.

Szeminárium: Bőr.

3. hét:

Előadás: 1. A kopolyúbél fejlődése. Kopolyúarteriák. 2. (nincs előadás) 3. A nyelv és a pajzsmirigy fejlődése. Az arc és a szápad kialakulása.

Szeminárium: Hypophysis, epiphysis. Mellékvese. Koponya és garatívek fejlődése – konzultáció

4. hét:

Előadás: 1. A fogak szövettana és fejlődése. 2. (nincs előadás) 3. (nincs előadás)

Szeminárium: Ajak, nyelv. Pajzsmirigy, mellékpajzsmirigy. Ezen képletek fejlődéstana – konzultáció

5. hét:

Előadás: 1. (nincs előadás) 2. (nincs előadás) 3. Neuro bevezetés (a KIR felosztása, a tematika ismertetése). Idegszövet ismertetése. A neuron.

Szeminárium: Nyálmirigyek. Fogak, fogcsírák. Fogak fejlődése – konzultáció

6. hét:

Előadás: 1. (nincs előadás) 2. (nincs előadás) 3. (nincs előadás)

Szeminárium: Gége. Gégefedő (orcin). (Tonsillák ismertetés.) Gége fejlődése – konzultáció

7. hét:

Előadás: 1. A telencephalon anatómiája és szövettana. 2. A törzsdúcok anatómiája és szövettana. 3. A diencephalon anatómiája és szövettana.

Szeminárium: Konzultáció

8. hét:

Előadás: 1. A kisagy anatómiája és szövettana.

2. Az agytörzs anatómiája és szövettana. 3. (nincs előadás)

Szeminárium: Idegszövet ismertetés. Dúcok (ggl. spinale, ggl. symp.)

9. hét:

Előadás: 1. A gerincvelő anatómiája és szövettana. 2. Az idegrendszer fejlődéstana I. 3. Az idegrendszer fejlődéstana II.

Szeminárium: Nagyagy.

10. hét:

Előadás: 1. A szem anatómiája, szövet- és fejlődéstana. 2. (nincs előadás) 3. A külső és középfül anatómiája és fejlődéstana

Szeminárium: Kisagy, agytörzs. Az idegrendszer fejlődéstana I. – konzultáció

11. hét:

Előadás: 1. A belső fül anatómiája, szövet- és fejlődéstana. 2. (nincs előadás) 3. (nincs előadás)

Szeminárium: Gerincvelő. Az idegrendszer fejlődéstana II. – konzultáció

12. hét:

Előadás: 1. (nincs előadás) 2. (nincs előadás) 3. (nincs előadás)

Szeminárium: Szem, palpebra, gl. lacrimalis. A szem fejlődése – konzultáció

13. hét:

Előadás: 1. (nincs előadás) 2. (nincs előadás) 3. (nincs előadás)

Szeminárium: Belső fül. A fül fejlődése – konzultáció.

14. hét:

Előadás: 1. (nincs előadás) 2. (nincs előadás) 3. (nincs előadás)

Szeminárium: Konzultáció.

Követelmények

Az előadások és szemináriumok tervezett tematikája a Tanrendben megtalálható, az esetleges eltéréseket és változásokat az Intézet e-learning felületén a szemeszter második hetének végéig közzéteszi.

Az Egyetem Tanulmányi és Vizsgaszabályzata értelmében a részvétel kötelező a szemináriumok mindegyikén, a hiányzásokat a gyakorlatvezető jegyzi. Az intézet igazgató a tárgy aláírást megtagadhatja, ha a szemináriumokról való hiányzás egy félévben akár igazoltan is meghaladja a hármat. A szemináriumról való hiányzások a magas hallgatói létszám miatt nem pótolhatók másik csoportnál.

Számonkérések szabályai

Évközi számonkérés nincs. A félév végén a tárgyat kollokvium zárja, mely egy írásbeli (MOODLE, fejlődéstan) és szóbeli részből (szövektan) áll. A szemeszter végi kollokvium a szemeszter előadásainak és szemináriumainak, valamint a hivatalos tankönyveknek az anyagát öleli fel. Az első vizsgaalkalom "A" vizsgának számít.

1. A hallgató a kollokviumi vizsgát írásbeli vizsgával kezdi, amely a szemeszter legfontosabb fejlődéstan ismereteire fókuszál. Sikeres vizsga esetén továbbmegy a szövevtani állomásra. A teszt sikertelen teljesítése a vizsga végét jelenti. Az írásbeli teszt értékelése:

0 – 59% = 1 (elégtelen)

60 – 69% = 2 (elégséges)

70 – 79% = 3 (közepes)

80 – 89% = 4 (jó)

90 – 100% = 5 (jeles)

A fejlődéstan írásbeli vizsga „C”-vizsgán történő sikertelen teljesítése esetén a hallgató a szövektan állomáson kap egy szóbeli fejlődéstan kérdést is. A szövektan állomáson a vizsga csak ennek a szóbeli fejlődéstan kérdésnek a sikeres teljesítése esetén folytatható.

2. A közös írásbeli rész után a hallgatók szóbeli szövektan (szövevtani gyakorlati terem) résszel folytatják a vizsgát. A hallgatók egy-egy tételt húznak, amelyen két metszet (fej-nyak és neuroanatómia) van előre összekombinálva. A szövektan tételen szereplő metszetekre a hallgató külön jegyeket (Sz1, Sz2) kap, amelyek mindegyike legalább elégséges (2) szintet kell, hogy elérjen a vizsga sikeres teljesítéséhez. A metszetekhez kapcsolódóan általános szövevtani és fejlődéstan kérdéseket is feltehet a vizsgáztató és az ezekre adott válaszok is részét képezik az értékelésnek!

Akármelyik vizsgarész sikertelen teljesítése esetén a teljes vizsgát meg kell ismételni.

Kollokviumi jegy számítása:

Jegy = $(Sz1 + Sz2 + F) / 3$

Sz1-2 = szövektan jegyek a szóbeli vizsgán

F = egy jegy az írásbeli vizsgán

Vizsgajegy javítása

Amennyiben a hallgató a jegyét javítani szeretné, úgy minden részből újra kell vizsgáznia. A korábbi érdemjegye törlésre kerül.

Tantárgy: **HUMÁNPATOGÉN BAKTÉRIUMOK**

Intézet: Orvosi Mikrobiológiai Intézet

Specializációs modul: immunológia, sejt- és mikrobiológia

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- előadás: 28

1. hét

Előadás: 1. A baktériumok morfológiája ; 2. A baktériumok fiziológiája

2. hét

Előadás: 3. A baktériumok ellenállóképessége; sterilizálás és dezinfekció; 4. Kemoterapeutikumok és antibiotikumok hatásmechanizmusai

3. hét

Előadás: 5. Az antibakteriális rezisztencia mechanizmusai. Az antibakteriális terápia irányelvei; 6. Pathogenitás és infekció

4. hét

Előadás: 7. Antibakteriális immunitás; 8. Aktív és passzív immunizálás, oltóanyagok. Hiperszenzitivitási reakciók

5. hét

Előadás: 9. Staphylococcusok; 10. Streptococcusok

6. hét

Előadás: 11. Mycobacterium genus ; 12. Légúti fertőzések bakteriális kórokozói

7. hét

Előadás: 13. Enterobacterales I.; 14. Enterobacterales II.

8. hét

Előadás: 15. Vibrionaceae, Campylobacter genus, Helicobacter pylori ; 16. Pseudomonas csoport és egyéb nem fermentáló Gram-negatív baktériumok

9. hét

Előadás: 17. Neisseriaceae, Legionellaceae, Brucellák ; 18. Clostridium genus

10. hét

Előadás: 19. Spórát nem képző anaerob baktériumok; 20. Treponema genus

11. hét

Előadás: 21. Borreliák, Leptospirák; 22. Chlamydiák, Mycoplasmák

12. hét

Előadás: 23. Rickettsiák; 24-25. Antibakteriális terápia

13. hét

Előadás: 26. Évközi dolgozat

14. hét

Előadás: 27. A humán mikrobiom; 28. Nosocomiális fertőzések

Követelmények

Az előadásokon való részvétel ajánlott.

Előfeltétel: Prokarióták élettana, molekuláris virológia (AOMB-PRO2) teljesítése.

A félév aláírásának feltétele:

Évközi számonkérés: Az évközi, írásbeli számonkérés alapján megajánlott jegy szerezhető. Az írásbeli dolgozat tananyaga az előadások, valamint a kapcsolódó tankönyvi anyagok. Amennyiben a hallgató évközi eredménye nem éri el a jegymegajánláshoz szükséges szintet, vagy nem fogadja el a

megajánlott jegyet, akkor a vizsgaidőszakban kell kollokválnia. A félév során írt dolgozatok alapján az utolsó oktatási héten megajánlott jeggyel a kollokvium kiváltható. A megajánlott jegy elfogadásáról a hallgató a vizsgaidőszak során dönthet, figyelembe véve a vizsgaidőszakra kiírt vizsgaidőpontokat. A megajánlott jegy el nem fogadása nem minősül vizsgalehetőség elvesztésének.

A félév végi számonkérés formája: írásbeli kollokvium

A vizsgán a félév előadásainak anyagát kérjük számon. Az írásbeli vizsga a patogén baktériumok témaköréből történik.

Érdemjegy javítás: megismételt írásbeli vizsgával lehetséges.

Ajánlott irodalom: Pál Tibor: Az orvosi mikrobiológia tankönyve. 3. kiadás. Medicina, 2021. ISBN: 978 963 226 772 2.

Oktatási honlap: <https://elearning.med.unideb.hu>

Tantárgy: HUMÁNPATOGÉN BAKTÉRIUMOK GYAKORLAT

Intézet: Orvosi Mikrobiológiai Intézet

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

Gyakorlat: 14

Tömbösített gyakorlat egymást követő munkanapokon az Orvosi Mikrobiológia bakteriológiai részlegén.

Tematika:

- Baktériumok tenyésztése.
- Táptalajok, szelektív, differenciáló táptalajok.
- Makroszkópos, mikroszkópos morfológia.
- Identifikálás. Tömegspektrometriás azonosítás. PCR, multiplex PCR.
- Szerológiai reakciók.
- Antibiotikumokkal szembeni érzékenység és rezisztencia meghatározása.

Követelmények

Követelményszint: A gyakorlatokon és előadásokon való részvétel kötelező.

Aláírás feltétele a gyakorlatokon való részvétel.

Vizsga típusa: kollokvium és gyakorlati vizsga (öt fokozatú érdemjegy)

A vizsgán a félév gyakorlatainak anyagát kérjük számon. A gyakorlati vizsga során öt gyakorlati kérdést kell kifejteni.

Érdemjegy javítás: megismételt vizsgával lehetséges.

Tantárgy: HUMÁNPATOGÉN VÍRUSOK

Intézet: Orvosi Mikrobiológiai Intézet

Specializációs modul: immunológia, sejt- és mikrobiológia

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- előadás: 28

1. hét:

Előadás: 1-2. Influenza vírusok.

2. hét:

Előadás: 3-4. Paramyxovírusok (Parainfluenza-, Mumps-, Kanyaró-, RS vírus).

3. hét:

Előadás: 5-6. Rubeolavírus. Coronavírusok.

4. hét:

Előadás: 7-8. Hepatitis vírusok (Hepatitis A-E vírusok).

5. hét:

Előadás: 9-10. Herpesvírusok (Herpes simplex vírusok, Varicella-zoster vírus, Cytomegalovírus, Epstein-Barr vírus)

6. hét:

Előadás: 11-12. Adenovírusok. Parvovírusok (B19 parvovírus).

7. hét:

Előadás: 13-14. Picornavírusok (Polio-, Coxsackie-, Echo-, Rhinovírusok). Reovírusok (Rotavírusok)

8. hét:

Előadás: 15-16. Poxvírusok (Variola-, Molluscum contagiosum-, Majomhimlő vírus). Rhabdovírusok (Rabies vírus)

9. hét:

Előadás: 17-18. Lassú vírusfertőzések (SSPE, PML) . Prionok (kuru, Creutzfeldt-Jacob kór).

10. hét:

Előadás: 19-20. Arbovírusok (encephalitis vírusok, sárgaláz vírus, dengue-láz vírusa)

11. hét:

Előadás: 21-22. Robovírusok (Hantavírusok, Aenavírusok, Filovírusok).

12. hét:

Előadás: 23-24. Humán tumorvírusok (Papillomavírusok, Polyomavírusok, HTLV).

13. hét:

Előadás: 25-26. Humán immundeficiencia vírus (HIV).

14. hét:

Előadás: 27-28. Újkori, újonnan felfedezett vírusok

Követelmények

Évközi számonkérés:

A félév során a hallgatók két dolgozatot írnak, melynek megírása nem kötelező. A dolgozatok eredménye alapján a hallgatóknak kollokviumi jegyet ajánlunk meg.

Vizsga típusa: kollokvium

A vizsgán a félév előadásainak anyagát kérjük számon.

A félév során írt dolgozatok alapján megajánlott jegyekkel a kollokvium kiváltható.

Gyakorlati jegyet a hallgatók a tömbösített gyakorlat során írt dolgozatok alapján szereznek.

Érdemjegy javítás: megismételt vizsgával lehetséges.

Tantárgy: **HUMÁNPATOGÉN VÍRUSOK GYAKORLAT**

Intézet: Orvosi Mikrobiológiai Intézet

Specializációs modul: immunológia, sejt- és mikrobiológia

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- gyakorlat: 14

Tömbösített gyakorlat egymást követő munkanapokon az Orvosi Mikrobiológia virológiai részlegén.

Tematika:

- Vírusok, vírusfertőzések kimutatására használható szerológiai módszerek. ELISA, CLIA, ELFA. Automata rendszerek a modern diagnosztikában.
- Vírusok, vírusfertőzések kimutatására használható szerológiai módszerek. Western-blot

módszerek gyakorlati alkalmazása.

- Nukleinsav izolálási módszerek.
- PCR módszerek a vírusfertőzések kimutatására.
- PCR a laboratóriumi diagnosztikában. Nukleinsav és PCR automaták a modern diagnosztikában.

Követelmények

Gyakorlati jegyet a hallgatók a tömbösített gyakorlat után írt dolgozat alapján szereznek.

Érdemjegy javítás: megismételt vizsgával lehetséges.

Tantárgy: **IMMUNOLÓGIAI MÓDSZEREK A MOLEKULÁRIS BIOLÓGIÁBAN**

Intézet: Immunológiai Intézet

Specializációs modul: immunológia, sejt- és mikrobiológia, orvosbiológia-farmakológia

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- előadás: 15
- gyakorlat: 15

1. hét:

Előadás: Az antigén. Az ellenanyagok sajátosságai, funkciói, gyakorlati felhasználás lehetőségei. Monoklonális ellenanyagok előállítása. Hibridóma technika. Antigén specifikus ellenanyagok tisztítása.

2. hét:

Előadás: Szerológia. Az antigén-ellenanyag kapcsolódást követő másodlagos reakciókon alapuló módszerek elmélete. Immunkomplexek. Szerológiai reakciók: precipitáció, agglutináció, komplement aktiválás. Immundiffúziós módszerek. A makrofágok funkcióinak vizsgálata.

3. hét:

Előadás: Az antigén-ellenanyag kapcsolódáson alapuló preparatív és analitikai módszerek elméleti háttere és az immunológiailag kompetens sejtek funkcionális vizsgálata 1. Az immunkompetens sejtek jellemzése sejtfelszíni markerek alapján, az immunrendszer sejtjeinek elválasztása. Áramlási citometria, blasztos transzformáció (LPS és ConA aktiválás), poliklonális B-és T-limfocita aktiválás.

4. hét:

Előadás: Az antigén-ellenanyag kapcsolódáson alapuló preparatív és analitikai módszerek és az immunológiailag kompetens sejtek funkcionális vizsgálata 2. ELISA, immunoblot, immunhisztokémia, fluoreszcens mikroszkópia, ELISPOT módszer. T-limfociták aktiválása, citokin kimutató módszerek.

5. hét:

Előadás: Immunológiai alapú high throughput screening módszerek. Szövet (HLA) tipizálás. Hiperszenzitivitási reakciók. Hízósejt degranuláció, passzív kután anafilaxis.

6. hét:

Gyakorlat: Ellenanyag termelő hibridóma sejt létrehozása. Sejtfúzió. Sejtklonozás. Antigén specifikus ellenanyagok tisztítása immunszorbens oszlopon. Ellenanyag/antigen koncentráció számolásának alapjai.

7. hét:

Gyakorlat: Az antigén-ellenanyag kapcsolódást követő, másodlagos reakciókon alapuló módszerek. Precipitáció, agglutináció, komplement aktiváció. Precipitációs gélek. Makrofágok effektor funkciói. Élesztő spontán és opszonizált fagocitózisa makrofágok által. LPS-sel aktivált makrofágok NO termelésének kimutatása.

8. hét:

Gyakorlat: Sejtelválasztási módszerek. Adhéziós és sűrűség alapú elválasztási módszerek. Mágneses sejtszeparálás (MACS). Az elválasztott sejtek homogenitásának jellemzése sejtfelszíni markerek jelölése segítségével, áramlási citometriával.

9. hét:

Gyakorlat: 3 lépcsős indirekt ELISA: antigén specifikus ellenanyag mennyiségének meghatározása

Követelmények

Létszám megkötés: minimum 2, maximum 8 fő.

Az előadásokon és gyakorlatokon való részvétel kötelező. A tárgy tömbösített jellegéből adódóan egynél több hiányzás esetében a félévi aláírás nem szerezhető meg, még igazolt esetben sem. A hiányzást igazolni és az elmulasztott gyakorlat jegyzőkönyvét pótolni kell.

A gyakorlatokról jegyzőkönyvet kell írni, és azokat legkésőbb a következő gyakorlatra eljuttatni a gyakorlatvezetőhöz. Ennek részleteiről a gyakorlatvezető az első gyakorlaton nyújt tájékoztatást. A gyakorlatvezető a nem megfelelő jegyzőkönyveket a következő találkozás alkalmával javításra ajánlja.

A kurzus értékelése a gyakorlatokon végzett tevékenység (pl. a gyakorlat elején írt rövid zárthelyi dolgozatok), a gyakorlatok jegyzőkönyvei és az utolsó előadást követő zárthelyi dolgozat eredménye alapján együtt kerül megállapításra.

A kollokviumot kiváltó zárthelyi dolgozat időpontja lehetőség szerint az utolsó gyakorlatot követő 1-3. hét. Amennyiben a zárthelyi dolgozat nem értékelhető (pl. a részvétel hiánya miatt) vagy pontszáma nem éri el a meghúzott küszöbértéket, a kollokviumi jegy a vizsgaidőszakban, írásbeli szűrőtesztből („beugró” tesztkérdések) és számolási feladattal kiegészített szóbeli részből álló vizsgával szerezhető meg.

Azoknak a hallgatóknak, akik a szorgalmi időszakban nyújtott teljesítményük alapján megajánlott jeggyel nem elégedettek, új kollokviumi jegy megszerzésére a vizsgaidőszakban, a korábban említetthez hasonló vizsga során van lehetőségük, de szűrőtesztet („beugrot”) nem kell írniuk. A vizsgán a megajánlott jegyet javítani és rontani is lehet.

Tantárgy: **MODERN NEUROBIOLÓGIAI VIZSGÁLÓ MÓDSZEREK**

Intézet: Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézet

Specializációs modul: orvosbiológia-farmakológia

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- előadás: 14
- gyakorlat: 14

1. hét:

Előadás: Modern neuronális jelölési technikák - I.

2. hét:

Előadás: Modern neuronális jelölési technikák - II.

3. hét:

Előadás: Preembedding nem fluoreszcens és többszörös fluoreszcens alapú immunhisztokémiai módszerek.

4. hét:

Előadás: Intracelluláris calcium koncentráció változások monitorozásának módszertani lehetőségei.

5. hét:

Előadás: Elektronmikroszkópos vizsgáló módszerek I. A transzmissziós elektronmikroszkóp (TEM).

6. hét:

Előadás: Elektronmikroszkópos vizsgáló módszerek II. Biológiai preparátumok előkészítése EM vizsgálatra. Az elektronmikroszkóp (TEM) használata.

7. hét:

Előadás: Elektronmikroszkópos vizsgálómódszerek III. EM immunhisztokémia.

8. hét:

Előadás: Elektronmikroszkópos

vizsgálómódszerek IV. SDS FRL, 3D-SEM

9. hét:

Előadás: Számítógép asszisztált 3D rekonstrukciós és képfeldolgozó módszerek. Neurolucida 3-dimenziós rekonstruáló rendszer használata.

10. hét:

Előadás: A neurohisztogenezis folyamatának vizsgálati lehetőségei. Transzgenikus technikák alkalmazásának lehetőségei az idegrendszer vizsgálatára.

11. hét:

Előadás: In situ hibridizáció alkalmazása

neuroanatómiai vizsgálatokra.

12. hét:

Előadás: PCR és " blotting" módszerek alkalmazása neuroanatómiai vizsgálatokra.

13. hét:

Előadás: In vitro elektrofiziológiai módszerek és egyedi sejtjelölési technikák.

14. hét:

Előadás: In vivo agytérképezési módszerek.

Követelmények

Követelményszint:

A hallgatók legyenek alkalmasak sejtbiológiai, molekuláris morfológiai, neuroanatómiai módszertani ismereteik alkalmazásával a korszerű kutatás aktív közreműködőjeként tevékenykedni, a modern kutatólaboratóriumi vizsgálómódszerek főbb területein önálló munkát végezni, a szakirodalom felhasználásával új módszerek beállítására, a módszertani hibák kiderítésére és azok korrigálására, korszerű laboratóriumi műszereket, műszeregyütteseket üzemeltetni, sejttenyésztő laboratóriumok, kísérleti állatházak felügyeletét ellátni, működésüket biztosítani.

Évközi számonkérés: nincs

Tárgy aláírás: a kurzuson való részvétel kötelező, kettőnél több foglalkozás elmulasztása esetén az aláírást a tanszék megtagadja. Vizsga formája: írásbeli, rövid esszékérdések.

Tantárgy: MOLEKULÁRIS BIOLÓGIAI PROBLÉMAMEGOLDÓ: SZIMULÁCIÓS GYAKORLAT

Intézet: Egy Egészség Intézet

Specializációs modul: mindegyik

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- gyakorlati: 28

A hallgatók szimulált molekuláris biológiai problémák megoldására vállalkoznak a kurzus során. A kurzus teljesítésével egy laboratóriumi munkán alapuló projekt módszertani építkezését és annak buktatóit szimulálva szerezhethet a hallgató tapasztalatot molekuláris biológiai problémák megoldásában.

A kurzus során a részt vevő hallgatók egy-egy PhD hallgató munkaszituációjában tevékenykednek, ahol a témavezetőt az oktatók személyesítik meg. A hallgatók mindegyike egy önálló „témát” kap, amelyet a „témavezető” (oktató) útmutatásával, de saját szakmai döntésein keresztül old meg. A témafelvetést követően a hallgató kiválasztja az adott probléma megoldása irányába vezető utat, majd virtuális kísérleteket végez, amelyek eredményét az oktató közli. Az eredmények függvényében tervezi a hallgató tovább, kiküszöböli a hibákat, és halad előre a projektben.

Követelmények

A félév végi számonkérés formája:

a problémamegoldás minősége adja az érdemjegyet, legalább részeredmény elérése feltétele a kurzus teljesítésének.

Tantárgy: **MOLEKULÁRIS NEUROBIOLÓGIA**

Intézet: Élettani Intézet

Specializációs modul: orvosbiológia-farmakológia

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- előadás: 28

1. hét:

Előadás:

Neuronok, gliasejtek membránsajátságai.
Ioncsatornák.

2. hét:

Előadás:

Kémiai szinapszisok I.
Kémiai szinapszisok II.

3. hét:

Előadás:

Elektromos szinapszis, neuronhálózatok.
Anyagcsere útvonalak a kp. idegrendszerben

4. hét:

Előadás:

Szomatoszenzoros működések I.
Szomatoszenzoros működések II.

5. hét:

Előadás:

Fájdalomérzés
Hőérzés.

6. hét:

Előadás:

Gerincvelői szomatomotoros szabályozás.
Központi szomatomotoros szabályozás.

7. hét:

Előadás:

Számonkérés (1-7. hét)

8. hét:

Előadás:

Látás élettana I.
Látás élettana II.

9. hét:

Előadás:

Szaglás, ízérzékelés.
Hallás.

10. hét:

Előadás:

EEG.
Alvás, ébrenlét.

11. hét:

Előadás:

Magatartás szabályozása.
Tanulás, emlékezés.

12. hét:

Előadás:

Perifériás vegetatív szabályozás.
Centrális vegetatív szabályozás.

13. hét:

Előadás:

Számonkérés (8-14. hét)

14. hét:

Előadás:

Konzultáció

Követelmények

A kurzust legalább 5 fő jelentkezése esetén indítjuk.

A félév elfogadásának feltételei

A tárgy teljesítésének feltétele a Humán Élettan I és II tárgyak sikeres teljesítése. Az előadásokon a megjelenés kötelező, melyet a félév során alkalmilag ellenőrzünk. A félév aláírása megtagadható azoktól a hallgatóktól, akiknek több mint öt hiányzása van. A hiányzásokat igazolni nem szükséges, az Intézet nem tesz különbséget igazolt és igazolatlan hiányzások között. Az előadások tematikája és az aktuális információk az elearning.med.unideb.hu honlapon, az Élettani Intézet menüpont alatt érhetők el.

Évközi számonkérés

A hallgatók felkészültségét a szemeszter során két alkalommal, írásban (teszt kérdések segítségével) ellenőrizzük. Ezen számonkéréseken a megjelenés kötelező, megkezdése előtt a személyazonosságot ellenőrizzük.

Vizsga

A kollokvium az egész féléves anyagot felölelő szóbeli vizsga.

A kollokvium alól felmentést kaphatnak azok a hallgatók, akiknél a félév során írt beszámoló átlagos eredménye elérte az elégséges szintet (60%) és minden egyes beszámoló eredménye eléri az 50 %-ot, valamint ötnél kevesebb regisztrált hiányzása van az előadásokról.

Az értékelés az alábbi skála szerint történik:

- 0 – 59 %: elégtelen (1)
- 60 – 69 %: elégséges (2)
- 70 – 79 %: közepes (3)
- 80 – 89 %: jó (4)
- 90 – 100 %: jeles (5)

Amennyiben a hallgató nem tartja kielégítőnek a megajánlott jegyet (vagy az nem éri el az elégséges osztályzat szintjét), akkor a félévi vizsgaidőszakban szóbeli vizsgát kell tennie. Az érdemjegy javítása megismételt vizsgával lehetséges.

Minden egyéb esetben a Tanulmányi és Vizsgaszabályzat rendelkezései a mérvadóak.

Tantárgy: ONKOIMMUNOLÓGIA

Intézet: Immunológiai Intézet

Specializációs modul: immunológia, sejt- és mikrobiológia, biokémiá-genomika (szab. vál.)

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- szeminárium: 28

1. hét A tumorigenezis immunológiai vonatkozásai
2. hét Immunválaszt moduláló biokémiai folyamatok a tumorigenezis során (hipoxia, Warburg/reverz Warburg hatás)
3. hét Tumor asszociált fibroblasztok és mezenchimális sztróma-/össejtek szerepe a tumorprogresszióban
4. hét A szabályozó T-sejtek szerepe a tumor mikrokörnyezetben
5. hét A témakörbe tartozó kísérletes publikáció(k) bemutatása, elemzése, megvitatása
6. hét T-sejt alpopulációk sajátosságai a tumorigenezis során, T-sejt választ célzó terápiák, T-sejt kimerülés és annak elkerülését/visszafordítását célzó terápiás lehetőségek
7. hét Tumorasszociált makrofágok szerepe a tumor mikrokörnyezetben
8. hét A témakörbe tartozó kísérletes publikáció(k) bemutatása, elemzése, megvitatása
9. hét Mieloid-eredetű szuppresszor sejtek szerepe a tumor progresszióban.
10. hét A pre-metasztatikus niche kialakulása, migráció, exoszómák szerepe az immun-átszerkesztés és áttétképzés során
11. hét Neovaszkularizáció, harmadlagos, negyedleges limfoid stuktúrák keletkezése és szerepe

a tumorigenezis és a tumorelles válasz kialakulása során

12. hét A témakörbe tartozó kísérletes publikáció(k) bemutatása, elemzése, megvitatása

13. hét A témakörbe tartozó kísérletes publikáció(k) bemutatása, elemzése, megvitatása

14. hét A kurzus során tanultak összefoglalása, a hallgatók teljesítményének értékelése

Követelmények

A kurzus célja a hallgatók ismereteinek bővítése, kritikai gondolkodásának továbbfejlesztése. A kurzus során a hallgatók megismerik a tumor mikrokörnyezetet alkotó, a tumorelles immunválasz szabályozásában kardinális szerepet játszó sejtek biológiai funkcióit, a tumorprogresszióban és/vagy a tumorok elpusztításában szerepet játszó legfontosabb szabályozó mechanizmusokat. A hallgatók kísérletes munkákat bemutató publikációk elemzésével megismerik a pre-klinikai fázisban lévő terápiás stratégiákat és az immunonkológiában használt korszerű kutatási és terápiás módszereket.

A kurzus formája: Az előadók a tematika szerinti témakörökben összefoglaló előadásokat tartanak, interaktív formában. Néhány összefoglaló előadást követően a hallgatók cikkprezentációt tartanak, ami hozzájárul az ismeretek hosszabb távú rögzítéséhez. Kiemelt figyelmet kap az alapkutatásban felfedezett szabályozó mechanizmusok terápiás felhasználásának bemutatása.

Ajánlott irodalom: Az előadók által ajánlott összefoglaló cikkek és az elemzésre szánt publikációk, melyeket a kurzus koordinátora választ ki.

A félév aláírásának feltétele: A szemináriumok látogatása

A számonkérés módja:

A félév során a hallgató köteles több beszámolót tartani néhány meghatározott immunológiai vonatkozású tudományos közlemény anyagából. Az érdemjegyet a hallgató által bemutatott prezentációk és a kurzus során mutatott aktivitás határozza meg.

A vizsga értékelése: 5 fokozatú gyakorlati jegy

Tantárgy: **PROTEOMIKA**

Intézet: Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet

Specializációs modul: biokémia-genomika

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- előadás: 28
- gyakorlat: 28

1. hét

Proteomika bevezető. Tömegspektrometriás alapok – Csősz Éva/Kalló Gergő

2. hét

LC-MS, Spektrumok, Mintaelőkészítés – Csősz Éva/Kalló Gergő

3. hét

Tömegspektrometriás fehérje azonosítás. Intakt fehérje analízis, peptidek szekvenálása, adatok elemzése és értelmezése – Csősz Éva/Kalló Gergő

4. hét

Adatgyűjtési módok: információ függő és független adatgyűjtési módok (DDA/IDA, DIA), célzott (SRM/MRM, PRM) és shotgun stratégiák – Csősz Éva/Kalló Gergő

5. hét

Tömegspektrometriás kvantitálási módszerek bemutatása (iTRAQ, TMT, SILAC, label-free kvantitálás, SRM, PRM) – Csősz Éva/Kalló Gergő

6. hét

Nem tömegspektrometria alapú proteomika (pl. PEA, Somalogic, PrISM) – Csősz Éva

7. hét

Spektrumelemzés, adatértékelés – Csősz Éva/Kalló Gergő

8. hét

Poszt-transzlációs módosítások vizsgálata, specifikus dúsítás, XL-MS – Gergő Kalló

9. hét

Húsvét – előadás elmarad

10. hét

Adatbázisok (Nextprot, Uniprot, Pride, ProteomeXchange), adatelemzés: hogyan lesz a fehérje listából biológiailag használható információ? – Csősz Éva

11. hét

Egyéb proteomikai technikák: ionmobilitás tömegspektrometria, MALDI imaging, REIMS, mass cytometry – Csősz Éva/Kalló Gergő

12. hét

Fehérje tisztítási stratégiák – Mótyán János

Követelmények

Követelmény:

Előadás: Hétfő 13-15 Tüdőklinika tanterem. Az előadások 30%-án a részvétel kötelező. A kötelező előadások a 3., 6. és 7. heti előadások.

Gyakorlat: A 9. héten tömbösítve az Elméleti tömb 2. emeletén levő gyakorlati teremben. A részletekről az első előadáson adunk tájékoztatást.

Vizsga: írásbeli, amely tesztkérdésekből, spektrumelemzésből és rövid esszékérdésekből áll. Összesen max. 25 pontot lehet elérni

Elméleti tananyag: az előadásokon és a gyakorlaton elmondott és a honlapon elérhető tananyag.

Javasolt szakirodalom: dr. Csősz Éva (szerk) Bevezetés a Proteomikába, Semmelweis Kiadó, http://dx.doi.org/10.5484/bevezetes_a_proteomikaba

A félév aláírásának feltétele: az elfogadott gyakorlati jegyzőkönyv és a részvétel a kötelező előadásokon.

Tantárgy: **SEJTANALITIKA**

Intézet: Sejtbiológiai Tanszék

Specializációs modul: immunológia, sejt- és mikrobiológia

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- gyakorlat: 28

Előadás:

A Sejtanalitika gyakorlat során a hallgató aktuálisan folyó kutatási témához kapcsolódva ismeri meg a sejtek kvantitatív biofizikai analizésére szolgáló leggyakoribb módszereket, az alábbiak közül: abszorpciós és fluoreszcenciás spektroszkópia, konvencionális, fluoreszcenciás és lézer pásztázó mikroszkópia, tárgylemez citometria és áramlási citometria, valamint a sejtek ezen mérésekhez történő tenyésztését és előkészítését (kezelését, jelölését). Az oktatás blokkosítva, a max. 5 hallgatóval egyeztetett időpontban történik.

Gyakorlat: Az oktatás blokkosítva, a hallgatóval egyeztetett időpontban történik.

Követelmények

A kurzus célkitűzései: A kurzus célja az alapvető műszeres sejtanalitikai ismeretek elsajátíttatása, a sejtanalitikában gyakran alkalmazott eszközök használatának megismertetése, ezen keresztül a gyakorlati készségek és a metodikai jártasság erősítése.

A kurzus rövid leírása: A Sejtanalitika gyakorlat során a hallgató aktuálisan folyó kutatási témához kapcsolódva ismeri meg a sejtek kvantitatív analizisére szolgáló leggyakoribb módszereket az alábbiak közül: abszorpciós és fluoreszcenciás spektroszkópia, konvencionális, fluoreszcenciás és lézer pásztázó mikroszkópia, tárgylemez citometria és áramlási citometria, valamint a sejtek ezen mérésekhez történő tenyésztését és előkészítését (kezelését, jelölését). Az oktatás blokkosítva, a hallgatóval egyeztetett időpontban történik. Max. 5 hallgató / félév.

Vizsga típusa: gyakorlati jegy

Irodalom

Szabó Gábor: Sejtbiológia.

2. kiadás, Medicina Kiadó, 2008.

Sejtbiológia Laboratóriumi gyakorlatok. Elektronikus jegyzet a tárgy eLearning lapján.

Fluoreszcenciás vizsgálómódszerek kurzus elektronikus anyaga

Az aktuális kísérletekkel kapcsolatos közlemények

Ajánlott irodalom:

Alberts et al.: Essential Cell Biology. 6th edition. W. W. Norton & Company, 2023. ISBN-13: 978-1324033356

Lodish et al.: Molecular Cell Biology. 8th edition, W. H. Freeman, 2016.

Alberts et al.: Molecular Biology of the Cell. 7th edition. W. W. Norton & Company, 2022.

Tantárgy: SEJTBIOLOGIAI GYAKORLATOK

Intézet: Sejtbiológiai Tanszék

Specializációs modul: immunológia, sejt- és mikrobiológia

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- gyakorlat: 15

3. hét:

Gyakorlat: Sejtek fajtái és alapvető alkotóelemeik: vér alakos elemeinek szeparálása és festése.

5. hét:

Gyakorlat: Membrántranszport: multidrog rezisztencia fehérjék.

7. hét:

Gyakorlat: Homeosztázis: sejtek életképessége és pusztulása.

9. hét:

Gyakorlat: Sejtmorfológia, szubcelluláris struktúrák: fluoreszcenciás megjelenítés.

11. hét:

Gyakorlat: Jelátviteli folyamatok in situ megfigyelése.

13. hét:

Gyakorlat: Pótgyakorlat

Követelmények

A tárgyat oktató intézet: Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet

A tárgy felvételére ajánlott félév: 1. évfolyam 2. félév

Melyik félévben vehető fel a tárgy: 2.

A tárgyfelvétel előfeltétele: Nincs előfeltétel

Tantárgy felelős: Dr. Goda Katalin

Tanulmányi felelős: Dr. Fazekas Zsolt (e-mail: fzsolt@med.unideb.hu)

Oktatási menedzser: Dr. Nizsalóczki Enikő (e-mail: cellbioedu@med.unideb.hu)

A kurzus célkitűzései: A differenciált szakmai ismereteket közvetítő gyakorlati kurzus a sejtbiológiai gyakorlati eljárásokat ismerteti meg a hallgatóval önállóan kivitelezett kísérleteken keresztül. Célja a gyakorlatban alkalmazható készségek elsajátíttatása.

Tananyag:

Sejtbiológia Laboratóriumi gyakorlatok (egyetemi jegyzet, naprakész változat) – megtalálható a tantárgy eLearning honlapján.

A Sejtbiológia Előadás (elmélet) kurzus releváns részei az ott megadott források alapján.

Oktatási honlap címe: <https://biophys.med.unideb.hu/>, elearning.med.unideb.hu

Aláírás: Az aláírás megtagadható, ha a hallgató a gyakorlatokat nem teljesítette, vagy valamelyik gyakorlati jegyzőkönyvét nem fogadták el.

Vizsga típusa: gyakorlati jegy

Tantárgyi követelmények:

Valamennyi gyakorlat elvégzése, és laboratóriumi jegyzőkönyv vezetése kötelező. A gyakorlati jegyzőkönyvet külön erre a célra rendszeresített, kötött füzetben kell kézírással vezetni. A felkészülés során a gyakorlati füzetbe előre le kell írni a gyakorlat célkitűzését, és a megvalósítás módját. A gyakorlat során jegyzőkönyvet kell vezetni a füzetben, melynek alapján az elvégzett munka bárki számára reprodukálható, beleértve az elvégzett tevékenység leírását és a kapott eredmények bemutatását (grafikonokkal, színes rajzokkal) és értékelését. A gyakorlat végén a gyakorlatvezető aláírásával igazolja a gyakorlat hallgató általi önálló elvégzését, és a jegyzőkönyv elfogadását. Ennek híján a hallgató nem kaphat félév végén aláírást, tehát mindegyik gyakorlatból érvényes aláírást kell szerezni.

A gyakorlatot csak a felkészülten érkező hallgató végezheti el. A felkészülést a gyakorlat kezdetén ~10 perces teszttel ellenőrizzük, melyet 0-5 ponttal értékelünk az alábbiak szerint:

Helyes válaszok száma	Teszt pontszám (TP)
kevesebb mint 5	0
5	1
6	2
7	3
8	4
9-10	5

A 0 pontos dolgozatot írók nem végezhetik el a gyakorlatot. A gyakorlaton nem megfelelő hozzáállást mutató hallgatók sem fejezhetik be a gyakorlatot, és aláírást sem kapnak.

Az 1-5 pontos dolgozatok átlaga kerekítve adja a gyakorlati jegyet. Ha a gyakorlati dolgozatok átlaga nem éri el az 1.5-et, a hallgató megkapja az aláírást, de a gyakorlati jegy elégtelen (1) lesz. Ennek elégségesre (2) történő javításához egy (írásbeli) dolgozat lehetőséget biztosítunk még a szorgalmi időszak vége előtt, amelyre minden gyakorlatból fel kell készülni.

A gyakorlati jegy a vizsgaidőszakban nem javítható.

A gyakorlatok elvégzésére a szorgalmi időszak során az oktatási szervezeti egység egy (1) pótlási lehetőséget biztosít. Ez magában foglalja azt az esetet, amikor a hallgató 0 pontos dolgozat miatt nem végezheti el a gyakorlatot, valamint a komoly indok (pl. betegség) miatti mulasztást. Ez utóbbiról az igazolást fogadóórán a tanulmányi felelősnek be kell mutatni, aki ez alapján előjegyzí a hallgatót pótgyakorlatra.

Tantárgy: **SEJTBiolÓGIAI MÓDSZEREK FIZIKAI ALAPJAI**

Intézet: Sejtbiológiai Tanszék

Specializációs modul: biokémia-genomika, orvosbiológia-farmakológia

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- előadás: 24

3. hét:

Előadás: NMR és MRI képalkotó módszerek orvosbiológiai és diagnosztikai alkalmazásai.

4. hét:

Előadás: Lumineszcencia Spektroszkópia. A lumineszcencia elméleti alapjai-a lumineszcencia spektroszkópia alkalmazása fehérjék, nukleinsavak, sejtmembránok szerkezetének vizsgálatára-biomolekulák fluoreszcens jelölése-polarizált emisszió és energiatranszfer mérésén alapuló technikák.

5. hét:

Előadás: Modern mikroszkópiás eljárások a sejt szerkezeti kutatásokban. A fluoreszcenciás mikroszkópia és képalkotás elméleti alapjai. Pásztázó és teljes látóterű képalkotás. Detektorok. Digitalizálás, a digitális kép megjelenítési és tárolási formái. Digitális képelemzés – alapok és biológiai alkalmazások. A konfokális elv, konfokális mikroszkópia. Nagyfeloldású és nemlineáris technikákon alapuló mikroszkópiák.

7. hét:

Előadás: Áramlási citometria és alkalmazási területei. Az áramlási citométer felépítése és működési elve-alkalmazási területek: immunogenetika, receptor-, antigén-kutatás és diagnosztika, DNS-tartalom és fragmentáció analízis, sejtciklus analízis, membrán permeabilitás, membrán potenciál, intracelluláris enzimaktivitás, pH és ionkoncentrációk vizsgálata, sejt felszíni fehérjeasszociációk vizsgálata rezonancia energia transzfer mérésekkel (FCET).

9. hét:

Előadás: A sejtmembrán szerkezete, fehérje és lipid mobilitás a membránban. A sejtmembrán szerkezeti modelljei, újabb aspektusai- lipidek és fehérjék laterális és rotációs diffúziója-membránfluiditás-a membránok lipid domén szerkezete- időfüggő fluoreszcencia és foszforeszcencia spektroszkópiás technikák-fotokivétel utáni fluoreszcencia visszatérés (FRAP)- fluoreszcencia korrelációs spektroszkópia- a fluiditás és molekula mozgások fiziológiás vonatkozásai

10. hét:

Előadás: Modern elektrofiziológiai technikák. A sejtmembrán elektromos tulajdonságai-passzív és aktív iontranszport jellemzői- ioncsatornafehérjék szerkezete és működése- a patch clamp technika elvi alapjai- áramok és membránpotenciál vizsgálata patch clamp technikával.

11. hét:

Előadás: LSC – Lézer pásztázó citometria (slide-based imaging cytometry, tárgylemez citometria, képalkotó citometria). Az áramlási citometria és a mikroszkópia határai, az áramlási citometria, a mikroszkópia és a képalkotó citometria összehasonlítása. A képalkotó citométer működése. A képalkotó citometria lehetőségei és korlátai. A képalkotó citometria alkalmazása a sejtbiológiában és a klinikai kutatásokban.

12. hét:

Előadás: Számonkérés teszt formájában.

Követelmények

A kurzus célkitűzései: Az biofizika és sejtbiológia tantárgyak keretében elsajátított alapokra építve modern molekuláris biofizikai és kvantitatív biológiai ismeretek tárgyalása, különös tekintettel ezek orvosbiológiai vonatkozásaira.

A kurzus rövid leírása: 1. Magmáneses rezonancia spektroszkópia (NMR) biológiai és orvosi diagnosztikai alkalmazásai. 2. Lumineszcencia spektroszkópia. 3. Áramlási citometria és alkalmazási területei. 4. A sejtmembrán szerkezete, fehérje és lipid mobilitás a membránban. 5. Modern mikroszkópiás eljárások a sejt szerkezeti kutatásokban. 6. Modern elektrofiziológiai technikák. 7. A tárgylemez alapú képalkotó citometria lehetőségei.

Kötelező irodalom: az Intézet honlapján elérhető előadás és segédanyagok

Ajánlott irodalom: Orvosi biofizika (Damjanovich Sándor, Fidy Judit, Szöllősi János szerk), Medicina, 2005; Sejtbiológia (Szabó Gábor, szerk), Medicina, 2009

Oktatási honlap címe:

Vizsga típusa: 5 fokozatú gyakorlati jegy

Követelmények:

Félévi aláírás: 7 előadásból legalább 5 előadáson részvétel.

A vizsga típusa: kollokvium

A vizsgáztatás módja: írásbeli, tesztkérdések. Az írásbeli vizsgára a megadott időpontban kerül sor, évfolyam szinten.

A vizsga értékelése:

50% alatt: elégtelen

51%-59%: elégséges

60-69%: közepes

70-79: jó

$\geq 80\%$: jeles

Pótvizsga/javítóvizsga: a vizsgaidőszakban, írásban

Tantárgy: SELECTED TOPICS IN CELL BIOLOGY

Intézet: Biofizikai Tanszék

Specializációs modul: immunológia, sejt- és mikrobiológia

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- előadás: 26

2nd week:

Lecture: Receptor tyrosine kinases: multiplicity of signaling pathways.

Lecture: Regulation by compartmentation of signaling components

3nd week:

Lecture: Interaction of Integrins and receptor tyrosine kinases: a pointer to therapy resistance of cancer

Lecture: From cell biology to preclinical models: CDKs as drug targets.

4rd week:

Lecture: GFP and friends - the molecule that drew the Nobel Prize in Chemistry

5th week:

Lecture: Apple of my eye: the corneal stem cell niche and methods for its restitution in limbal stem cell deficiency disease

6th week:

Lecture: Something only your mother can give you: the mitochondrion

7th week:

Lecture: Molecular targets for cancer therapy in the signal transduction pathway of receptor tyrosine kinases

8th week:

Lecture: A strict rule in multicellular development: cells must behave, otherwise their fate is apoptosis or ...

9th week:

Lecture: Epigenetics at the doorstep of Cell Biology

10th week:

Lecture: Cancer immunotherapy

11th week:

Lecture: Ion channels: cellular physiology and disease.

12th week:

Lecture: What goes up, must come down: Degrading proteins and lipids - and the consequences of aberrant pathways

13th week:

Consultation. Test.

Reading materials: See e-learning site

Requirements

Requirement for signature: maximum 3 recorded absences total (no make-up possible)

Exam dates: week 13. written exam for receiving the practical grade.

The exam can also be taken during the exam period, but this counts as a first exam after a practical grade of "fail". Check NEPTUN for dates.

Exam type: MCQ, TF, Relation analysis, fill-in, and other tests as well as short essays, written online @ exam.unideb.hu

Grading:

>50% pass

>60% satisfactory

>70% good

>80% excellent

Tantárgy: SZERVRENDSZEREK FARMAKOLÓGIÁJA

Intézet: Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézet

Specializációs modul: orvosbiológia-farmakológia

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- előadás: 28

1. hét:

Előadás:

Cardiovascularis rendszer farmakológiája. Pozitív inotróp hatású szerek. A pangásos szívelégtelenség gyógyszeres kezelése.

2. hét:

Előadás:

Antihipertenzív szerek.

3. hét:

Előadás:

Kalcium antagonisták

4. hét:

Előadás: Antiarrhythmias szerek

5. hét:

Előadás:

Antianginás szerek

6. hét:

Előadás: Nitrogénoxid donorok és inhibitorok.

7. hét:

Előadás:

Antihiperlipidémiás szerek

8. hét:

Előadás:

Véralvadásra ható szerek

9. hét:

Előadás:

Vérképzésre ható szerek

10. hét:

Előadás: A vese működését befolyásoló szerek. Diuretikumok és antidiuretikumok

11. hét:

Előadás:

A vese működését befolyásoló szerek. Diuretikumok és antidiuretikumok

12. hét:

Előadás:

A légzőrendszer farmakológiája

13. hét:

Előadás:

Köptetők és köhögéscsillapítók

14. hét:

Előadás: Ulcus pepticum és a hyperaciditás farmakoterápiája.

Tantárgy: VÁLOGATOTT FEJEZETEK A MOLEKULÁRIS SEJTBOLÓGIÁBÓL

Intézet: Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet

Specializációs modul: biokémia-genomika

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- előadás: 30

1. hét: Előadás: Nemkódoló RNS-ek I (2 előadás)	9. hét: Előadás: Cikkmegbeszélés 2. Alternatív splicing
2. hét: Előadás: Nemkódoló RNS-ek II (2 előadás)	10. hét: Előadás: Cikkmegbeszélés 3. Alternatív splicing
3. hét: Előadás: Alternatív splicing és RNS editing	11. hét: Előadás: Cikkmegbeszélés 4. Tumor mikrokörnyezet
4. hét: Előadás: A cirkadián ritmus molekuláris szabályozása	12. hét: Előadás: Cikkmegbeszélés 5. Tumor mikrokörnyezet
5. hét: Előadás: Tumor mikrokörnyezet I. - angiogenezis	13. hét: Előadás: Cikkmegbeszélés 6. Endoplazmás retikulum stresszválasz
6. hét: Előadás: Tumor mikrokörnyezet II - sztrómasejtek átprogramozása	14. hét: Előadás: The Nobel Prize in Physiology or Medicine, vagy Albert Lasker Basic Medical Research Award (adott év) (2 előadás)
7. hét: Előadás: Endoplazmás retikulum stresszválasz	
8. hét: Előadás: Cikkmegbeszélés 1. Nemkódoló RNS-ek	

Követelmények

A kurzus áttekintést nyújt a molekuláris sejtbiológia néhány nagy jelentőségű területéről - a témák kiválasztásának alapja, hogy ezek közül több Nobel díjas kutatást eredményezett, impaktjuk a biológiai tudományokban nagy. Ezeket a molekuláris sejtbiológiai témákat az alapképzés (kötelező kurzusok) során csak érintjük, de mélységükben nem tárgyaljuk őket. A cikk-megbeszélések (Journal Club) során a témákhoz kapcsolódó tudományos publikációkat közösen beszéljük meg, a hallgatók prezentációi alapján. A cikk-megbeszélések célja, hogy a hallgatók ismereteit elmélyítsük mind a kísérlettervezés, mind a metodikák területén. A kurzus utolsó előadása az adott év Nobel-díjas, vagy Lasker díjat kapott kutatását fogja ismertetni (Nobel Prize/Lasker Award in Physiology/Medicine/Basic Medical Research).

A tárgyfelvétel előfeltétele(i): A molekuláris biológia módszertani alapjai

Ajánlott irodalom: tudományos cikkek, válogatott publikációk

A számonkérés módja: A cikkek szóbeli prezentációja alapján jegyet ajánlunk meg. Nem megfelelő színvonalú prezentáció, vagy az ajánlott jegy el nem fogadása esetén a hallgatónak egy kiválasztott előadás témából a vizsgaidőszakban szóbeli vizsgát kell tennie.

A vizsga értékelése: kollokvium

Tantárgy: VÉDŐOLTÁSOK

Intézet: Egy Egészség Intézet

Specializációs modul: immunológia, sejt- és mikrobiológia

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 2. félév

Óraszámok:

- elmélet: 28

1. hét

Előadás: A vakcináció története

2. hét

Előadás: A vakcináció immunológiája

3. hét

Előadás: A vakcináció sikerességét befolyásoló tényezők, a vakcinák hatékonyságának alapjai.

4. hét

Előadás: Vakcinatípusok, előnyök és hátrányok

5. hét

Előadás: Nukleinsav alapú vakcinák, új technológiák

6. hét

Előadás: Adjuvánsok, vakcina formuláció

7. hét

Előadás: Klasszikus vakcinák, oltási naptár

8. hét

Előadás: Nem kötelező védőoltások

9. hét

Előadás: Klinikai aspektusok, indikációk, kontraindikációk, oltási reakciók, oltási szövődmények

10. hét

Előadás: Vakcinációs epidemiológia, nyájimmunitás, eradikációs törekvések

11. hét

Előadás: Passzív immunizálás, terápiás vakcinák

12. hét

Előadás: Szociokulturális aspektusok, oltásellenesség

13. hét

Előadás: Vakcinafejlesztés, egészségipari aspektusok, a fejlesztés korlátai

14. hét

Előadás: Esettanulmányok Szeminárium: Gyakorlat:

Követelmények

A félév aláírásának feltétele: részvétel az órák legalább 80%-án (11 alkalom)

Évközi számonkérés: nincs

A félév végi számonkérés formája: tesztvizsga

Javító vizsga: a tesztvizsga, a javítóvizsgákra vonatkozó szabályok szerint B és C vizsga lehetőség biztosított

Ajánlott irodalom:

Felnőttkori védőoltások kézikönyve - Gyakorlati útmutató orvosoknak. Szerkesztette: Mészner Zsófia; Medicina Könyvkiadó, 2015

Budai József, Dr. Nyerges Gábor: Védőoltások; Medicina Könyvkiadó Zrt., 2004

Ferenci Tamás: Védőoltásokról a tények alapján, 2. javított, bővített kiadás; Medicina Könyvkiadó Zrt., 2017

Plotkin's Vaccines 8th Edition by Stanley A. Plotkin, Kathryn M. Edwards, Walter A. Orenstein, Paul A. Offit; Elsevier 2023

12. FEJEZET

IRÁNYÍTOTT SZABADON VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK TEMATIKÁJA

Tantárgy: A KLINIKAI KUTATÁSBAN LEGGYAKRABBAN ALKALMAZOTT MOLEKULÁRIS BIOLÓGIAI MÓDSZEREK

Intézet: Bőrgyógyászati Tanszék

Specializációs modul: biokémia-genomika

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 1. félév

Óraszám

- előadás: 8
- gyakorlat: 7

1. hét

Előadás 1: Kutatási alapismeretek (etikai engedélyek, kutatási pályázatok); sejtszeparálás vérből, szövetből

Előadás 2: Sejtes vizsgálatok (HaCat, HPV ker, sebocyták stb.)

Gyakorlat: 2

2. hét

Előadás 3: Humán szövetminták fehérje szintű vizsgálata I. (immunhisztokémiai-immunfluoreszens festés)

Előadás 4: Humán szövetminták génszintű vizsgálata (RNA Seq, qPCR)

Gyakorlat: 2

3. hét

Előadás 5: Humán szövetminták fehérje szintű vizsgálata II. (Western blot, Elisa)

Előadás 6: Betekintés a legmodernebb kutatási módszerekbe

Gyakorlat: 2

4. hét

Előadás 7: Epidemiológiai vizsgálatok

Előadás 8.: Statisztikai analízis

Gyakorlat: 1

Tesztírás

Követelmények

A félév aláírásának feltétele: részvétel legalább 3 alkalommal, tesztírás

Gyakorlati vizsga: félév végén teszt

Tantárgy: A SEJTHALÁL BIOKÉMIÁJA (Biochemistry of apoptosis)

Intézet: Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet

Specializációs modul: biokémia-genomika, immunológia, sejt- és mikrobiológia (szab. vál.)

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- előadás: 26

3. hét

Genes of the molecular program of apoptosis. What did we learn from the *C. elegans* and the *Drosophila*? (András Mádi)

4. hét

Molecular program of apoptosis: Caspase family, caspase inhibitory proteins and other proteases. Additional roles of caspases. (János Mótyán)

5. hét

Initiation of the apoptosis program: cell death receptors. (Zsolt Sarang)

6. hét

Initiator and inhibitory proteins of apoptosis: the Bcl-2 family proteins. (Károly Jambrovics)

7. hét

Molecular program of apoptosis: DNases. Phagocytosis. (Zsolt Sarang)

8. hét

Molecular program of apoptosis: tissue transglutaminase enzyme (Róbert Király).

9. hét

Immune modulatory roles of the apoptotic cells. Immunogenic cell death. (Krisztina Köröskényi)

10. hét

p53 and cancer (Zoltán Balajthy)

11. hét

Alternative cell death forms (László Fésüs)

12. hét

Detection of apoptosis and other cell death forms (Róbert Király)

Követelmények

Requirements for signing the semester: attendance at the lectures. Only one absence is accepted from the lectures. In case of more absences, the semester will not be signed, and students will not be permitted to take the written exam.

Lectures will be held in the Lecture Hall of Pediatrics; every Tuesday at 4 p.m. starting on September 22 (week 3.).

Grading:

Students have to write a test.

Tantárgy: **A TÁPLÁLKOZÁS ÉS ENERGIAHÁZTARTÁS NEUROENDOKRIN SZABÁLYOZÁSA**

Intézet: Élettani Intézet

Specializációs modul: orvosbiológia farmakológia, immunológia, sejt- és mikrobiológia, biokémia-genomika (szab. vál.)

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- előadás: 26

1. hét

Előadás: A tápcsatorna működésének szabályozó mechanizmusai: Enteralis idegrendszer. Enterohormonok és receptoraik.

2. hét

Előadás: A gastrointestinalis funkciók áttekintése: mechanikai tevékenység

3. hét

Előadás: A gastrointestinalis funkciók áttekintése: szekretoros tevékenység.

4. hét

Előadás: A gastrointestinalis funkciók áttekintése: felszívódás.

5. hét

Előadás: A só- és vízháztartás neuroendokrin szabályozása.

6. hét

Előadás: A tápanyagok általános jellemzése, azok jelentősége, hasznosulásuk, forrásaik, a hiányuk következtében kialakuló problémák.

7. hét

Előadás: A szövetek tápanyagellátásának hormonális szabályozása: a pancreas endocrín működése, inzulin és inzulinhiány, glukagon és szomatosztatin.

8. hét

Előadás: A szövetek tápanyagellátásának hormonális szabályozása: a tápanyag-raktározás és mobilizálás szabályozása. A szénhidrát-, lipid- és lipoprotein-anyagcsere szabályozása.

9. hét

Előadás: A szervezet energiaforgalma; alapfogalmak, kalorimetria, alapanyagcsere, az energiaforgalmat meghatározó tényezők.

10. hét

Előadás: Hőszabályozás.

Követelmények

1. A tárgyfelvétel és az indexaláírás feltételei:

A tárgyfelvétel feltétele a Humán Élettan II tárgyak sikeres teljesítése. Az előadásokon a megjelenés kötelező, melyet a félév során alkalmilag ellenőrizzük. A hiányzásokat igazolni nem szükséges, az Intézet nem tesz különbséget igazolt és igazolatlan hiányzások között.

Az előadások tematikája és az aktuális információk az e-learning honlapon érhetőek el.

(<https://elearning.med.unideb.hu/enrol/index.php?id=1135>)

2. Évközi számonkérés: Nincs.

3. Vizsgák:

A hallgatónak a szemesztert követő vizsgaidőszakban a tárgyból szóbeli vizsgát kell tennie, melynek

értékelése ötfokozatú érdemjeggyel történik.

Minden egyéb esetben a Tanulmányi és Vizsgaszabályzat rendelkezései a mérvadóak

Ajánlott irodalom:

Fonyó Attila – Geiszt Miklós: Az Orvosi élettan tankönyve (8., átdolgozott kiadás), Medicina Könyvkiadó 2019.

Kim E. Barrett, Heddwen L. Brooks, Susan M. Barman, Jason Yuan: Ganong's Review of Medical Physiology (27th Edition), McGraw-Hill 2025.

Oktatási honlap: <https://elearning.med.unideb.hu/course/view.php?id=1135>

Tantárgy: A TUMORASSZOCIÁLT IMMUNSEJTEK BIOLÓGIÁJA

Intézet: Immunológiai Intézet

Specializációs modul: immunológia, sejt- és mikrobiológia, biokémia-genomika (szab. vál.)

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- szeminárium: 26

1. hét: A tumorspecifikus immunválasz áttekintése.
2. hét: A tumorspecifikus antigének bemutatása.
3. hét: A szabályozó T-sejtek szerepe a tumor mikrokörnyezetben.
4. hét: A mieloid sejtek funkciói a tumor mikrokörnyezetben (TME-ben). A tumorasszociált makrofágok I.
5. hét: A TAM-ok, MDSC-k és regulátor T sejtek fenotípusos és funkcionális jellemzése
6. hét: A mieloid sejtek funkciói a TME-ben. A tumorasszociált makrofágok II.
7. hét: A mieloid sejtek funkciói a TME-ben. A mieloid-eredetű szuppresszor sejtek I.
8. hét: A mieloid sejtek funkciói a TME-ben. A mieloid eredetű szuppresszor sejtek II
9. hét: A TME átprogramozásának legújabb stratégiái. Állatmod
10. hét: A TME modulációjának legkorszerűbb stratégiái.
11. hét: CAR-T sejtek, az univerzális CAR-T sejtek a tumorterápiában
12. hét: A kurzus legfontosabb új ismereteinek összegzése. A hallgatók értékelése
13. hét: A kurzus legfontosabb új ismereteinek összegzése. A hallgatók értékelése

Követelmények

A kurzus fő célja a hallgatók kritikai gondolkodásának fejlesztése. A kurzus bevezeti a hallgatókat a tumor és a tumor mikrokörnyezet interakciójának tanulmányozására alkalmas stratégiák és

módszerek világába, elmélyíti módszertani ismereteiket a sejt- és molekuláris biológia területén.

A kurzus formája cikkprezentáció és cikkvita, a szakterület kiemelkedő csoportjai által publikált kísérleti stratégiák és kísérletes munka kritikai elemzése. A publikált munkákat a hallgatók a prezentációt megelőzően önállóan értékelik, majd az órán nyílt vitát tartanak, amelyet a bemutató hallgató és a kurzus koordinátora vezet. Kiemelt területet - az alapkursus során idő hiányában kevésbé részletesen tárgyalt - tumorasszociált makrofágok (TAM) és mieloid-eredetű szuppresszor sejtek (MDSC), valamint a regulator T-sejtek biológiája.

A félév aláírásának feltétele: A szemináriumok látogatása

Oktatás nyelve: angol

Ajánlott irodalom: Az elemzésre szánt publikációk. A cikkeket a kurzus koordinátora választja ki.

A számonkérés módja:

A félév során a hallgató köteles több beszámolót tartani néhány meghatározott immunológiai vonatkozású tudományos közlemény anyagából, a cikkprezentációt megelőzően pedig 5-10 perces bevezetőt (összefoglalót) tart az adott terület legfontosabb kérdéseiről. Az érdemjegyet a hallgató által bemutatott prezentációk és a kurzus vitái során mutatott aktivitás határozza meg.

A vizsga értékelése: 5 fokozatú gyakorlati jegy

Tantárgy: **BIOANALITIKA**

Intézet: Természettudományi és Technológiai Kar, Kémiai Intézet

Specializációs modul: biokémia-genomika

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- előadás: 26

1. hét

Előadás: Kromatográfiás alapfogalmak. Gázkromatográfia és biológiai alkalmazásai

2. hét

Előadás: Folyadékkromatográfia és biológiai alkalmazásai. Fehérjék kromatográfiás tisztítása.

3. hét

Előadás: Az NMR módszer elve, alapjai.

4. hét

Előadás: Az NMR alkalmazása biológiai problémák megoldására. Szerkezetfelderítés, kölcsönhatások vizsgálata.

5. hét

Előadás: A kiroptikai módszerek elméleti háttere és alkalmazása biológiai kutatásokban..

6. hét

Előadás: Röntgenkristallográfia elmélete és gyakorlati alkalmazásai biomolekulák szerkezetfelderítésére.

7. hét

Előadás: Elektroforetikus módszerek elmélete és biológiai alkalmazásai makromolekulák elválasztására

8. hét

Előadás: Immunológiai elvű analitikai módszerek.

9. hét

Előadás: Tömegspektrometria elve, készülékek felépítése, működése.

10. hét

Előadás: Tömegspektrometria alkalmazása biomolekulák vizsgálatára.

Követelmények

1. A tárgyfelvétel és az indexaláírás feltételei:

Az előadásokon a megjelenés kötelező, melyet a félév során alkalmilag ellenőrizzük. A hiányzásokat igazolni nem szükséges, az Intézet nem tesz különbséget igazolt és igazolatlan hiányzások között. Az előadások tematikája és az aktuális információk az e-learning honlapon (elearning.unideb.hu.) érhetők el.

2. Évközi számonkérés: Nincs.

3. Vizsgák:

A hallgatónak a szemesztert követő vizsgaidőszakban a tárgyból szóbeli vizsgát kell tennie, melynek értékelése ötfokozatú érdemjeggyel történik.

Minden egyéb esetben a Tanulmányi és Vizsgaszabályzat rendelkezései a mérvadóak

Oktatási honlap: elearning.unideb.hu

Tantárgy: **BIOKÉMIA GYAKORLATOK II.**

Intézet: Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet

Specializációs modul: biokémia-genomika

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- gyakorlat: 45

1. hét:

Gyakorlat: Orvostechnikai eszközök használata a biokémiai gyakorlatban.

4. hét:

Gyakorlat: A köszvény biokémiai vizsgálata.

5. hét:

Gyakorlat: Biomakromolekulák szerkezetének vizsgálata (demonstrációs gyakorlat).

7. hét:

Gyakorlat: Sejtek életképességének vizsgálata.

8. hét:

Gyakorlat: Sejtbiokémiai jelenségek probléma megoldás alapú megközelítése multiplex assay felhasználásával (demonstrációs gyakorlat).

10. hét

Gyakorlat: A véralvadás vizsgálata.

13. hét:

Gyakorlat: A gyakorlatok áttekintő megbeszélése

Követelmények

A kurzus aláírásának feltétele: minden gyakorlat elvégzése és a gyakorlati pontszám min. 60%-ának megszerzése. A gyakorlatokkal kapcsolatos tudnivalók, leírások és jegyzőkönyvek az intézet e-learning oldalán találhatóak meg (<https://elearning.med.unideb.hu>).

A hallgatónak kötelező minden gyakorlatot, az erre megadott időpontban elvégeznie. Indokolt hiányzás esetén a hallgató bepótolhatja a gyakorlatot az adott gyakorlat három hetes periódusán belül. Igazolatlan hiányzás esetén a hallgató nem kaphat pontot a pótoltt gyakorlatra. Bármelyik gyakorlat elmulasztásának esetén a hallgató félévét nem írjuk alá.

A gyakorlatra felkészülten kell érkezni. A jegyzőkönyvekre és gyakorlati dolgozatokra kapott pontszám alapján a hallgatók gyakorlati jegyet kapnak.

Tantárgy: **BIOMOLEKULÁK KINYERÉSE ÉS ANALITIKÁJA I.**

Intézet: Természettudományi és Technológiai Kar, Kémiai Intézet

Specializációs modul: biokémia-genomika

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- előadás: 24

1. hét

Előadás: Bioanalitika definíciója, fontosabb területei, biológiai rendszerek analitikájának nehézségei.

2-3. hét

Előadás: Biológiai minták előkészítési módszerei

3-4. hét

Előadás: Enzimek aktivitásmérési módszerei és alkalmazásuk analitikai célokra

5. hét

Előadás: DNS alapú analitikai módszerek

6. hét

Előadás: Biologikumok fogalma és analitikai kihívásai

7. hét

Előadás: Mennyiségi meghatározás, monitorozás módszerei: kromatográfia (SEC, IC, HIC, stb.)

8. hét

Előadás: Elektroforetikus módszerek elvi alapjai, és biológiai alkalmazásai (CE, mCE, CE-MS)

9. hét

Előadás: Biológiai makromolekulák szekvenálási módszerei

10. hét

Előadás: Jelöléses módszerek, immunanalitika

10-11. hét

Előadás: Tömegspektrometria és alkalmazása biomolekulákra

12. hét

Előadás: Analitikai módszerek minőségének biztosítása. Validálás.

13. hét

Előadás: Analitika a gyógyszeriparban (vendégelőadó)

14. hét

Jegymegajánló dolgozat

Követelmények

A hallgatók a kurzus keretében megismerik a bioanalitika tárgykörét kiemelten fókuszálva a biológiai rendszerek összetettségéből adódó nehézségekre.

1. A tárgyfelvétel és az indexaláírás feltételei:

Az előadásokon a megjelenés kötelező, melyet a félév során alkalmilag ellenőrzünk. A hiányzásokat igazolni nem szükséges, az Intézet nem tesz különbséget igazolt és igazolatlan hiányzások között. Az előadások tematikája és az aktuális információk az e-learning honlapon (elearning.unideb.hu.) érhetők el.

2. Évközi számonkérés: Nincs.

3. Vizsgák:

A hallgatónak a szemesztert követő vizsgaidőszakban a tárgyból szóbeli vizsgát kell tennie, melynek értékelése ötfokozatú érdemjeggyel történik.

Minden egyéb esetben a Tanulmányi és Vizsgaszabályzat rendelkezései a mérvadóak

Oktatási honlap: elearning.unideb.hu

Tantárgy: **BIOSZERVETLEN KÉMIA**

Intézet: Orvosi Vegytani Intézet

Specializációs modul: biokémia-genomika

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- előadás: 28

1. hét

Előadás: Introduction

2. hét

Előadás: Formation and structure of complexes

3. hét

Előadás: Stability, structure and bonding in complexes

4. hét

Előadás: Bioinorganic chemistry of alkali metals

5. hét

Előadás: Biological significance of Mg and Ca

6. hét

Előadás: Bioinorganic chemistry of iron

7. hét

Előadás: Biological significance of copper and zinc

8. hét

Előadás: Bioinorganic chemistry of Mo, Mn, Cr, Co, Ni, Pt, Al and Sn

9. hét

Előadás: Biological significance of oxygen group

10. hét

Előadás: Biological roles of silicon, nitrogen and phosphorus compounds

11. hét

Előadás: Gaseotransmitters (NO, CO, H₂S) and other inorganic gases of medical relevance

12. hét

Előadás: Bioinorganic chemistry of halogens

13. hét

Előadás: Students' presentations

14. hét

Előadás: Students' presentations

Követelmények

A félév aláírásának feltétele: az előadásokon való részvétel

A félév végi számonkérés formája: kollokvium , írásbeli vizsga

Javító vizsga: van

Ajánlott irodalom:

Lecture slides and „Bioinorganic Chemistry for Medical Students” e-book available on the e-learning website of the Department of Medical Chemistry.

P. Gergely: Introduction to Bioinorganic Chemistry for Medical Students.

Oktatási honlap:

<https://elearning.med.unideb.hu/course/section.php?id=9113>

Tantárgy: **BIOTEHNOLOGIA, REKOMBINÁNS ELJÁRÁSOK**

Intézet: Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet

Specializációs modul: biokémia-genomika

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- előadás: 20

2. hét

Előadás: **Géncsendesítő technológiák**

Nukleinsav alapú specifikus géncsendesítő molekulák: antiszensz és triplalehelix képző oligonukleotidok, ribozimok. Kizárólag fehérjéből felépülő géncsendesítő rendszerek (ZFN, TALEN), melyek nukleotidokat vagy tripletteket felismerő peptidekből állnak. Géncsendesítő rendszerek (siRNA, CRISPR-Cas9) melyek specifikus oligonukleotid szekvenciákat és egy proteint is igényelnek aktivitásukhoz.

3. hét

Előadás: **Fehérjék pótlásán alapuló terápiák**

Az előadás célja többek között a génterápia és fehérjeterápia összehasonlítása, a terápiás céllal alkalmazható fehérjék csoportosítása és a legfontosabb példák bemutatása. A hallgatók megismerhetik a terápiás fehérjék előállításának lehetőségeit, annak lehetséges limitáló tényezőit, valamint alkalmazási lehetőségeiket. Összehasonlításra kerül a gyógyszerhatóanyagok kémiai szintézissel történő előállítása a kismolekulájú anyagok és a természetes forrásból vagy rekombináns technológiával történő előállítás a terápiás fehérjék esetében, valamint a terápiás fehérjék alkalmazásának előnyös tulajdonságai.

4. hét

Előadás: Anti-citokin terápia (Szepszis)

Az előadás célja, hogy a hallgató az anti-citokin terápia jelentőségét a gyulladásos folyamat megismerésén keresztül értelmezze. Számos betegségünknek az oka a gyulladásos folyamat megjelenése szöveteinkben (szepszis, ízületi gyulladás, Crohn-betegség, szklerózis multiplex, inzulin-függő diabetes mellitus, asztma, pikkelysömör). Az előadás bemutatja, hogy milyen külső vagy belső hatások okozhatják a gyulladás kialakulását az emberi szervezetben. Milyen faktorok, citokinek, interleukinok játszanak szerepet a gyulladásos folyamat kialakulásában, fenntartásában majd lecsengésében. Mely szervekben termelődnek ezen faktorok és termelődésük hogyan szabályozódik. Mi okozhatja a hosszan fennálló gyulladásos folyamat kialakulását és ez milyen szöveti, szervi károsodáshoz vezet. Végül milyen terápiás módszerek érhetők el az anti-citokin terápiákban és mely betegségekben alkalmazhatók ezek a készítmények.

5. hét

Előadás: Génterápia, In vivo, ex vivo génterápia I.

A génterápia egy olyan modern eljárás, amellyel a betegségek a genetikai hibák kijavításán keresztül kezelhetők. A génterápiának több típusa és módszere létezik, de minden esetben elmondható, hogy a célja a betegséget okozó hibás gén pótlása, módosítása vagy semlegesítése kívülről bejuttatott nukleinsav elemekkel.

A témakörhöz kapcsolódó első előadás során megismerkedünk a génterápia típusaival, eljárásaival és a genetikai információ bejuttatására alkalmas nem virális, valamint az adeno- és adeno-asszociált vírus alapú szállító rendszerek működésével.

6. hét

Előadás: Génterápia, In vivo, ex vivo génterápia II.

A génterápia egy olyan modern eljárás, amellyel a betegségek a genetikai hibák kijavításán keresztül kezelhetők. A génterápiának több típusa és módszere létezik, de minden esetben elmondható, hogy a célja a betegséget okozó hibás gén pótlása, módosítása vagy semlegesítése kívülről bejuttatott nukleinsav elemekkel.

A témakörhöz kapcsolódó második előadás során megismerkedünk a genetikai információ hordozására alkalmas retro- és lentivirális szállító rendszerekkel, a humán gyógyászatban alkalmazott általános génterápiás stratégiákkal, a génterápia történetével, a génterápia és sejterápia kapcsolódási pontjaival, valamint a humán génterápia aktualitásaival, etikai kérdéseivel.

7. hét

Előadás: Sejtciklus és rákterápiák, p53 I.

Az eukarióta sejtciklus főbb szabályzó mechanizmusainak: a ciklinek, protoonkogének, mitogén szigál útvonalak, a mitotikus szignalizációban rákot okozó gének, és azok terápiás lehetőségeinek áttekintése. Akt túlélési szignál útvonal és annak gátlása inhibitorokkal. Terápiás célpontok. A különböző tumortípusok rutinvizsgálatához ajánlott terápiás tesztek.

8. hét

Előadás: Sejtciklus és rákterápiák, p53 II.

Tumorgátló gének: a retinoblasztóma (Rb), a p53 transzkripciós faktor funkciója és regulációja, a mutáns p53 aktivitásának visszaállítási lehetőségei. A sejthalál biokémiai folyamatának bemutatása és terápiás alkalmazásának a lehetősége. A „Mut-Driver” gének.

9. hét

Előadás: Rekombináns fehérje expresszió

A rekombináns fehérjeexpresszió egy biotechnológiai eljárás, amely során idegen DNS-t (azaz a

kívánt fehérjét kódoló gént) egy gazdasejtbe juttatnak, hogy az a sejt a módosított genetikai állomány alapján termelni kezdje a kívánt fehérjét. Ez a technika alapvető az iparban, a mezőgazdaságban és az orvostudományban, lehetővé téve specifikus fehérjék előállítását.

10. hét

Előadás: Rekombináns antitestek és a phage display technika

A „phage display” – fág bemutató rendszer – olyan in vitro molekuláris biológiai módszer, amelynek során a fág felszínén, a fág fehérjéivel fúziós formában, különböző fehérjék/peptidek jeleníthetők meg. Antitestek termelésére alkalmas, mert az ún. fág könyvtárakkal elérhető lehetséges kombinációk száma hasonló (vagy nagyobb) az élő szervezetben előforduló lehetséges kombinációk számával.

11. hét

Előadás: Funkcionális genomika I-II.

A funkcionális genomika a gének funkcióinak feltárására összpontosító tudományág, amely a genomika eszköztárát használja a gének biokémiai, sejt szintű és fiziológiai funkcióinak megértésére. Ez magában foglalja a gének szerepének meghatározását a biológiai folyamatokban, és lehetővé teszi a genom-szintű elemzést a teljes genomok és a gének módosítására alkalmas eszközök segítségével (rég és új generációs szekvenálások, szekvenciák azonosítása, génszerkesztési eljárások).

Követelmények

A félév aláírásának feltétele: Előadásokon való részvétel.

Évközi számonkérés: nincs

Kollokvium: igen

A félév végi számonkérés formája: írásban

Oktatási honlap: <https://elearning.med.unideb.hu>)

Tantárgy: ÉLETTANI FOLYAMATOK MODELLEZÉSE

Intézet: Élettani Intézet

Specializációs modul: orvosbiológia-farmakológia

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- előadás: 14
- gyakorlat: 14

1. hét

Előadás: Általános bevezetés a biológiai folyamatok matematikai modellezéséről. Vezérfonalak, általános elvek, modellalkotás, számítógépes adaptáció és tesztelés.

2. hét

Gyakorlat: Az Élettani Intézetben használt szimulációs programok bemutatása.

3. hét

Előadás: Az idegsejtek ingerületi folyamatainak áttekintése, elektrofiziológiai eredmények és matematikai leírásuk. Ioncsatornák működése. Az akciós potenciált létrehozó ionáramok matematikai leírása.

4. hét

Gyakorlat: AXON simulation: Single channel current. Voltage clamp

5. hét

Előadás: A szívizomsejtek ingerületi folyamatainak áttekintése, elektrofiziológiai eredmények és matematikai leírásuk.

6. hét

Gyakorlat: AXON simulation: Current clamp

7. hét

Előadás: A szív Starling-mechanizmusa.

8. hét

Gyakorlat: A Starling-mechanizmus számítógépes modellezése.

9. hét

Előadás: A veseműködés quantitativ leírása, vesefunkciós paraméterek.

10. hét

Gyakorlat: A veseműködés számítógépes modellezése.

11. hét

Előadás: A szénhidrát-anyagcsere és a pancreas.

12. hét

Gyakorlat: Glükóztolerancia-teszt számítógépes modellezése.

13. hét

Előadás: A Ph.I.L.S. (Physiology Interactive Lab Simulations) ismertetése.

14. hét

Gyakorlat: A Ph.I.L.S. (Physiology Interactive Lab Simulations) használata.

Követelmények (a tárgyra érvényes bármilyen **speciális** követelmény, információ, ha van ilyen): minimum létszám, aminél a kurzust elindítjuk 5 fő.

Követelmények

A kurzust legalább 5 fő jelentkezése esetén indítjuk.

A félév aláírásának feltétele: Az előadások látogatása ajánlott, míg a gyakorlatok látogatása kötelező. A hiányzások tekintetében a kari TVSZ az irányadó, a limitet meghaladó hiányzás esetén az index aláírása megtagadható.

Évközi számonkérés: nincs

Kollokvium: A félév végén kerül sor a szóbeli kollokviumra, amely felöleli az egész kurzus anyagát, beleértve az élettani háttér-információkat is.

Gyakorlati vizsga: nincs

A félév végi számonkérés formája: Az érdemjegy megszerzésére három lehetőség van:

1. Írásban történő elővizsga: amely felöleli az egész kurzus anyagát, beleértve az élettani háttér-információkat is.
2. Dolgozat elkészítése a biológiai modellezés tárgykörében (a kurzus koordinátorral történt

egyeztetés után). Leadás legkésőbbi időpontja: a szorgalmi időszak vége.

3. A félév végén kerül sor a szóbeli kollokviumra, amely felöleli az egész kurzus anyagát, beleértve az élettani háttér-információkat is.

Ajánlott irodalom: Fonyó Attila: Élettan gyógyszerész hallgatók részére (Medicina Könyvkiadó Rt, Budapest) idevágó fejezetei. Munkafüzet az "Élettani Gyakorlatok" című jegyzethez. DEOEC, 2011. Keen and Spain: Computer Simulation in Biology. A BASIC Introduction (Wiley-Liss). Keener and Sneyd: Mathematical Physiology (Springer). A kurzuskoordinátor által összeállított jegyzet.

Tantárgy: HUMÁN ANATÓMIA I.

Intézet: Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézet

Specializációs modul: orvosbiológia-farmakológia

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 1. félév

Óraszám

- előadás: 10
- gyakorlat: 56

1. hét:

Előadás:

1. Tantárgyi tájékoztató. Általános csont- és ízülettan

2. -

Gyakorlat:

1A Bevezetés, terminológia. Az anatómiai nevek, az anatómiai helyzetek és viszonyok jelölésére használt kifejezések, nevezéktan ismertetése, latin terminológia bevezetése. Az anatómiai tájékozódás alapjai, síkok, irányok, mozgástengelyek definiálása, jelentőségük hangsúlyozása az anatómiai leírás alkalmazásában. Az emberi test főbb részei, latin megnevezésük.

1B A felső végtag csontjai. A felső végtag csontjai, csontokon való tájékozódás, oldaliság meghatározása, anatómiai pozícióba helyezés gyakorlása.

2. hét:

Előadás:

1. Általános izomtan, izmok beidegzése

2. -

Gyakorlat:

2A A felső végtag ízületei Csontok közötti összeköttetések ismételése az előadás alapján. Mozcástípusok ismertetése. A felső végtag ízületei: ízfelszínek, szalagok, tengelyek és mozgások, mozgástartományok, vérellátás.

2B A felső végtag felszíni anatómiája. A felső végtagon tapintható képletei, főbb tájékozódási pontok, pulzustapintási helyek. A végtag rétegeinek általános ismertetése a bőr felől a mélybe haladva. Epifasciális képletek: bőrvénák és bőridegek. A felszínes vénák lefutása, közöttük található fontosabb anasztomózisok megbeszélése. Bőrbeidegzés definiálása, szegmentális eloszlási séma.

Boncolási feladat: Helyes bonctechika elsajátítása, subcutan zsír eltávolítási módjának megismerése. A bőr felpreparálása közben a retinacula cutis "narancsbőrszerű" megjelenésének demonstrálása, epifasciális képletek kiboncolása. A váll, kar és alkar bőrét egy lebonyben választjuk le: egyetlen hosszanti bőrmetszést ejtünk a végtag középvonalában, volarisan a kulcsonttól a csuklóig, majd a metszés a csuklót megkerüli. A bőr levételét a csukló volaris felszínéről kezdjük meg, és dorsal felé prepaáljuk a lapockáig. A subcutan vénákat és bőridegeket megtartjuk. A tenyér és kéz hát bőrét későbbi gyakorlatokon választjuk le.

3. hét:**Előadás:**

1. A vállöv ízületei. Vállízület
2. A könyök és a csukló.

Gyakorlat:

3A Axilla 1. Fossa axillaris elhelyezkedése, falainak, képleteinek megbeszélése. A plexus brachialis kialakulása és ágai, az a. axillaris és ágai. Az axillaris nyirokcsomók és jelentőségük a felső végtag nyirokelvezetésében. A thoracohumeralis izmok és beidegzésük. Boncolási feladat: Az elülső és oldalsó mellkasfali bőrt felpreparáljuk az emlőmiriggyel együtt. A regio infraclavicularis képleteit kidolgozzuk. A felkar fasciáját a sulcus bicipitalis medialis felett nyitjuk meg, és proximal felé preparáljuk a hónaljárokig. A plexus brachialis ágait, ill. az a. axillaris és ágait, továbbá a v. axillaris és veleömlő vénákkal együtt kipreparáljuk.

3B Axilla 2. Ventralis régiók, izmok, erek és idegek boncolása 1. Hiatus axillaris medialis és lateralis határai és rajtuk áthaladó képletek. A váll izmai, a rotátor köpeny. Regio brachii anterior, sulcus bicipitalis medialis, a felkar flexor izmai, az a. brachialis ágai.

Boncolási feladat: a hiatus axillaris medialis és lateralis, illetve átlépő képleteik azonosítása, a hónaljárok boncolásának befejezése. A regio brachii anterior boncolása.

4. hét:**Előadás: -****Gyakorlat:**

4A Ventralis régiók, izmok, erek és idegek boncolása 2. Fossa cubiti határai és képletei. Regio antebrachii anterior. Boncolási feladat: a fascia cubiti eltávolítása, az aponeurosis bicipitalis megtartása mellett. Az a. brachialis végágai, n. medianus, v. mediana cubiti, helyzetük az aponeurosis bicipitalishoz viszonyítva. A könyök körüli artériás anasztomózisok ágai. Az alkari fascia eltávolítása a retinaculum flexorumig a regio antebrachii anteriorban, majd az alkar izmait, ereit és idegeit preparáljuk. Az a. radialis és a. ulnaris, a n. medianus, n. ulnaris és n. radialis lefutása és ágai.

4B Ventralis régiók, izmok, erek és idegek boncolása 3. Regio carpi volaris. A canalis carpi falai és áthaladó képletei. Flexor ínhüvelyek. A Guyon csatorna és képletei: n. és a. ulnaris. Tenyér és az ujjak szerkezete, vérellátása és beidegzése.

Boncolási feladat: Guyon csatorna felnyitása, képleteinek boncolása. A retinaculum flexorum átvágását követően a canalis carpi és áthaladó képleteinek kidolgozása. A tenyér bőrét a thenar és hypothenar széleinél bemetesszük, majd distal felé leválasztjuk a metacarpo-phalangealis ízületekig. A thenar és a hypothenar izmainak kidolgozása. A mesothenar preparálása rétegek szerint, az arcus palmaris superficialis és profundus, n. medianus és n. ulnaris és ágai. Legalább egy ujjról a bőrt distal felé felpreparáljuk, és kiboncoljuk az aa. és nn. digitales palmares proprii, továbbá a hosszú ujjhajlító izmok inainak tapadását és kereszteződését.

5. hét:**Előadás:**

1. A kéz szerkezete.
2. -

Gyakorlat:

5A Dorsalis régiók, izmok, erek és idegek boncolása 1. Regio scapulae. Spinohumeralis izmok. Hiatus axillaris lateralis és medialis határai, rajtuk áthaladó képletek. Regio brachii posterior. Boncolási feladat: a kar bőrét egy lebenyben a scapula medialis széléig felpreparáljuk. A m. trapezius leválasztása a spina scapulaeről és a gerincről. A hiatus axillaris medialis és lateralis és képleteik boncolása. A regio brachii posterior képleteinek preparálása.

5B Dorsalis régiók, izmok, erek és idegek boncolása 2. Regio antebrachii posterior, az alkar extensorai és beidegzésük. Extensor ínhüvelyek. Regio carpi dorsale, dorsum manus, foveola radialis.

Boncolási feladat: az alkari fascia eltávolítása a retinaculum extensorumig, majd az alkar izmait, ereit és idegeit preparáljuk. A regio carpi dorsale ínhüvelyének bemutatása. A foveola radialis képleteinek felkeresése. A kéz hát bőrét distal felé preparáljuk a metacarpophalangealis ízületekig. A retinaculum extensorum, kézháti vénák és bőridegek kidolgozása.

6. hét:**Előadás:**

1. Plexus brachialis. A felső végtag beidegzése.
2. –

Gyakorlat:

- 6A Konzultáció A felső végtag érző és mozgató beidegzésének összefoglalása. Bénulások tünetei.
6B –

7. hét:**Előadás:**

1. A medence statikája. Art. coxae
2. –

Gyakorlat:

7A A medence csontjai, szalagjai, összeköttetései A medenceöv csontjai: os coxae és sacrum. A csontokon való tájékozódás, oldaliság meghatározása, anatómiai pozícióba helyezés gyakorlása. A medence szalagos összeköttetései. Az art. sacroiliaca ízfelszínei, szalagjai. A medence anatómiai pozíciója, inclinatio pelvis. A medence statikája: a sacrum, mint kétkarú emelő, a kettős boltív jelentősége a test súlyának helyes elosztásában. A medence átmérői, linea terminalis, pelvis major, pelvis minor.

7B Az alsó végtag csontjai Az alsó végtag csontjai, csontokon való tájékozódás, oldaliság meghatározása, anatómiai pozícióba helyezés gyakorlása.

8. hét:**Előadás:**

1. A térd- és a bokaízület
2. –

Gyakorlat:

8A Az alsó végtag ízületei Az alsó végtag ízületei: ízfelszínek, szalagok, tengelyek és mozgások, mozgástartományok, vérellátás.

8B Az alsó végtag felszíni anatómiája Az alsó végtagon tapintható képletei, főbb tájékozódási pontok, pulzustapintási helyek. Az alsó végtag epifascialis képletei: felületes vénák. Vénabillentyűk és az izompumpa szerepe a vénás vér gravitációval szembeni áramoltatásában. Az alsó végtag szegmentális bőrbeidegzési sémája. Az alsó végtag nyirokelvezetése, főbb nyirokcsomó csoportok. Boncolási feladat: Az alsó végtag bőrét egy lebenyben választjuk le: egyetlen hosszanti metszést ejtünk a végtag középvonalában, a lig. inguinale felezőpontjától a belbokáig, majd a metszés a bokát megkerüli. A metszést a patella medialis oldalán vezetjük. A bőrlebenyt hátra, majd proximal felé preparáljuk. A subcutan vénákat és bőridegeket kipreparáljuk.

9. hét:**Előadás:**

1. A láb szerkezete.
2. –

Gyakorlat:

9A Ventralis régiók, izmok, erek és idegek boncolása 1. A hiatus subinguinalis határai, rekeszei és azok képletei. Plexus lumbalis. Regio femoris anterior. Fascia lata, hiatus saphenus. A trigonum

femorale határai és képletei. Az a. femoralis ágrendszere, csípőízületet körülvevő artériás anasztomózisok. Canalis femoralis. Boncolási feladat: A fascia lata hosszanti megnyitása a sp. iliaca ant. sup. vonalában. A hiatus subinguinalis képleteit izoláljuk, ill. a trigonum femorale ereit és idegeit preparáljuk.

9B Ventralis régiók, izmok, erek és idegek boncolása 2. Canalis adductorius. A comb extensor és adductor izmai. A m. tensor fasciae latae és tractus iliotibialis. Canalis obturatorius. Canalis adductoris határai és képletei.

Boncolási feladat: Extensor és adductor izomrekesz boncolása, a canalis adductorius bejáratának és belépő képleteinek preparálása. Adductor izmok szeparálása, n. obturatorius két ágának kiboncolása. A n. saphenus lefutásának követése.

10. hét:

Előadás:

1. Plexus lumbosacralis. Az alsó végtag beidegzése.

2. –

Gyakorlat

10A Ventralis régiók, izmok, erek és idegek boncolása 3. Regio cruris anterior és lateralis. Az extensor és peroneus izomrekesz izmai, őket ellátó artériák és idegek. Regio malleolaris lateralis. Dorsum pedis. , Boncolási feladat: a fascia cruris eltávolítása, extensor és peroneus izmocsoportok, erek és idegek boncolása. A lateralis boka körül haladó képletek, az extensor rekesz képleteinek preparálása. A lábhát bőrének leválasztása distal felé. A retinaculum extensorum és a lábhát képleteinek preparálása, epifascialis képletek megkímélése.

10B Dorsalis régiók, izmok, erek és idegek boncolása 1. Regio glutea. Külső és belső csípőizmok. Lig. sacrotuberales és lig. sacrospinale, foramen ischiadicum majus: hiatus supra- et infrapiriformis, foramen ischiadicum minus. Plexus sacralis. A fartájék vérellátása.

Boncolási feladat: A bőrlebensyt proximal felé, a m. gluteus maximus eredéséig preparáljuk. A m. gluteus maximust az eredése mentén átvágjuk, lateral felé kihajtjuk, a gluteus medius szintén felválasztjuk az eredéséről. A hiatus supra- és infrapiriformis, illetve áthaladó képleteik preparálása. A pudendális ér-ideg képleteket lefutásának követése a lig. sacrospinaleig. Intramuscularis injectio helyének meghatározása.

11. hét:

Előadás:

1. -

2. –

Gyakorlat:

11A Dorsalis régiók, izmok, erek és idegek boncolása 2. Regio femoris posterior, a comb flexor izmai. A n. ischiadicus és ágai. Fossa poplitea határai, és képletei. Boncolási feladat: Flexor izmok szeparálása, a "hamstring" izmocsoport tagjainak felkeresése, beidegzésük és artériás ellátásuk demonstrálása. A n. ischiadicus két végágának kiboncolása, a n. cutaneus surae medialis és lateralis, továbbá a n. suralis azonosítása. A fossa poplitea preparálása a v. saphena parva megkímélésével. A fossa popliteát kitöltő zsír eltávolítását követően a hiatus adductorius és a rajta áthaladó képletek boncolása. Az a. poplitea térdízületet ellátó ágainak preparálása.

11B Dorsalis régiók, izmok, erek és idegek boncolása 3. Regio cruris posterior, regio malleolaris medialis.

Boncolási feladat: A fascia cruris eltávolítása az epifascialis képletek megkímélésével. Az Achilles ín átvágását követően a mély flexorok preparálása, a. tibialis posterior és n. tibialis felkeresése. A mediális boka körül haladó epifascialis képletek és a canalis tarsi képleteinek boncolása.

12. hét:

Előadás:

1. -
2. –

Gyakorlat:

12A Dorsalis régiók, izmok, erek és idegek boncolása 4. A planta pedis felépítése, eminentia plantaris medialis, intermedia, lateralis. A talp izmainak rétegek szerinti felosztása. Sulcus plantaris medialis és lateralis artériái, idegei. A lábboltozatok áttekintése.

Boncolási feladat: A talp bőrének leválasztása a medialis és lateralis talpélek mentén való bemetszést követően, a metatarso-phalangealis ízületekig. A talp rétegeinek preparálása az aponeurosis plantarist és a m. flexor digitorum brevis felhajításával. A sulcus plantaris medialis és lateralis képleteinek boncolása. A talpra belépő hosszú inak és a talp intrinsic izmainak kidolgozása. A kengyel, illetve a medialis és lateralis parittya bemutatása.

12B Konzultáció Az alsó végtag érző és mozgató beidegzésének összefoglalása. Bénulások tünetei.

13. hét:**Előadás:**

1. -
2. –

Gyakorlat:

13A Konzultáció A felső és alsó végtag ismétlése nyitott boncterem jelleggel – oktató által felügyelt hallgatói önálló ismétlés.

Követelmények**Számonkérések szabályai**

Az Egyetem Tanulmányi és Vizsgaszabályzata értelmében a gyakorlatokon való részvétel kötelező, a hiányzásokat a gyakorlatvezető jegyzi. Az intézet igazgató a tárgy aláírást megtagadhatja, ha a gyakorlatról való hiányzás egy félévben akár igazoltan is meghaladja a hármat. A gyakorlatokról való hiányzások a magas hallgatói létszám miatt nem pótolható más csoportnál.

A vizsga során makroszkópos anatómiai struktúrák AZONOSÍTÁSA a cél. Szóbeli anatómia (boncterem) vizsgát kell tenniük. A hallgatók egy tételt húznak, amely anatómia rész esetén két témakört (felső és alsó végtag) tartalmaz. Az anatómia tételre a hallgató 2 jegyet kap, amelyek mindegyike legalább elégséges (2) szintet kell, hogy elérjen a vizsga sikeres teljesítéséhez. Akármelyik vizsgarész sikertelen teljesítése esetén a teljes vizsgát meg kell ismételni.

Vizsgajegy javítása

Amennyiben a hallgató a kollokviumi jegyét javítani szeretné, úgy minden részből újra kell vizsgáznia. A korábbi kollokviumi érdemjegye törlésre kerül.

Tantárgy: **HUMÁN ANATÓMIA II.**

Intézet: Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézet

Specializációs modul: orvosbiológia-farmakológia

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 2. félév

Óraszám

- előadás: 29
- gyakorlat: 56

1. hét:**Előadás:**

1. A gerinc szerkezete és mozgásai. Mély axialis izmok. A törzs csontjainak és izmainak fejlődése.

2. Bevezető a perifériás vegetatív idegrendszerbe.
3. A keringési rendszer áttekintése. Erek szövettana

Gyakorlat:

1A A törzs csontjai. A csigolyák általános szerkezete. A gerinc szakaszai, az egyes szakaszok csigolyáinak jellemzői. A gerinc összeköttetései: syndesmosis, synchondrosis, synostosis, synovialis ízületek - artt. intervertebrales, art. atlantooccipitalis, art. atlantoaxialis, art. lumbosacralis, art. sacrococcygea. A gerinc görbületei, a gerinc mozgásai.

1B A mellkasfal. Spatium intercostale. Regio pectoralis. Sternum és a bordák felépítése. Tipikus és atipikus bordák. A mellkas ízületei. Art. capitis costae, art. costotransversaria, mozgástengelyük és az mozgásaik, az ízületek szalagrendszere. Légzőmozgások bordai mechanizmusa: vödörfűl és pumpanyél mozgások. Spatium intercostale: intercostalis izmok és szerepük a be- és kilégzésben, a., v. intercostalis ágaik és ellátási területük. N. intercostalis eredése, rostösszetétele, lefutása és ágai. A mellkasfal vérellátása, beidegzése, nyirokelvezetése. Az emlők szerkezete, vérellátása, és nyirokelvezetése. Regio pectoralis. Boncolási feladat: a bőr felpreparálása a mellkas elülső felszínén a középvonaltól a középső hónaljvonalig. Az emlőmirigy felválasztása a fasciáról, majd a mellkasfali és légzőizmok demonstrálása. Mellkasfal megnyitása: a hasfal és a diaphragma leválasztása a bordákról, majd a bordákat átvágása a középső hónaljvonal mentén. A mellkasi situs és a savós hártyák bemutatása.

2. hét:

Előadás:

1. A mediastinum. A trachea, a tüdők és a pleura anatómiája. A rekeszizom. A légzőmozgások anatómiája.
2. A trachea és a tüdők szövettana. A légutak fejlődése.
- 3.

Gyakorlat

2A Mediastinum superius. A mediastinum definiálása és felosztása. Mediastinum superius. Boncolási feladat: a mediastinum superius boncolása. képleteinek rétegek szerinti felkeresése: a v. brachiocephalica sinistra és dextra lefutása, v. cava superior kialakulása. A n. laryngeus recurrens lefutásának összehasonlítása jobb és bal oldalon. Az arcus aortae ágainak demonstrálása. Trachea, bifurcatio tracheae megnyitása, carina demonstrálása, esetleges carinális nyirokcsomók kipreparálása.

2B Trachea. Tüdő. Pleura. Rekesz I. Trachea, bronchusfa. A tüdő részei, kettős keringés, nyirokelvezetés, beidegzés. A bronchopulmonalis szegmentum. A pleura lemezei, részei, pleura sinusok és jelentőségük. A pleura lemezeinek beidegzése. Boncolási feladat: A pleura lemezeinek és a pleura parietalis részeinek bemutatása, pleura sinusok felkeresése. Trachea lefutása és syntopiai, főhörgők lefutása közti különbség, a főhörgők elágazódásának sémája. Izolált tüdők bemutatása, illetve a tüdők eltávolítása a radix pulmonis átvágásával. A tüdő felszínei, tüdő benyomatok, hilus pulmonis és radix pulmonis, a tüdőkapuban található képletek azonosítása. Bronchopulmonalis szegmentumok preparálása, szegmentalis bronchus, arteria pulmonalis és az intersegmentalisan haladó vena pulmonalis demonstrálása. Arteria bronchialisok boncolása a szív felhajtását követően. A tüdőkapu előtt és mögött futó idegek bemutatása.

3. hét:

Előadás:

1. A szív anatómiája és fejlődése II.
2. A szív anatómiája és fejlődése III.
3. A mellkasfal és a mellkasi zsigererek beidegzése és nyirokelvezetése.

Gyakorlat:

3A Pericardium. Szív I. Pericardium lemezei, beidegzése és vérellátása. Cavum pericardii,

pericardialis sinusok. A szív részei, felszínei, basis cordis. A szív syntopiái. Boncolási feladat: a pericardium fibrosum megnyitása, a pericardium üregének és lemezeinek, illetve áthajlásainak bemutatása. A szív felszínén található zsír eltávolítása, a sulcusok zsírtól való megtisztítása és bemutatása. A szív anatómiai pozíciójának, felszíneinek, felszíni képleteinek és syntopiáinak bemutatása.

3B Szív II. A szív üregei. A szív rostos váza, szájadékok és szívbillentyűk. Boncolási feladat: A jobb pitvar megnyitása 'V' metszéssel a jobb fülcsé szárai mentén. A jobb kamra feltátása a septum interventriculare ill. az AV szájadék mentén a tr. pulmonalis eredéséig, a moderator köteget megkímélésével. A bal pitvar megnyitása a fülcsén ejtett metszéssel. A bal kamra megnyitása a septum interventriculare és az AV szájadék mentén. Az aorta és a truncus pulmonalis ablakolása közvetlenül a billentyűk felett. A szíveket a v. cava inferior átvágását követően felhajthatjuk. A szív üregeinek bemutatása, a magzati keringésből fennmaradó képletek felkeresése, AV és SA csomó helye.

4. hét:

Előadás:

1. Az anterolateralis és a hátsó hasfal szerkezete. Canalis inguinalis. Direkt és indirekt inguinalis sérv.

2.-

3.-

Gyakorlat:

4A Szív III. A szív ingerképző és vezető rendszere. A szív extracardialis beidegzése, plexus cardiacus. A szív vérellátása. A szív röntgenárnyéka. A mellkasi szervek vetületeinek áttekintése. Boncolási feladat: Az a. coronaria dextra és sinistra boncolása, eredésük, lefutásuk, és ágaik bemutatása. Sinus coronarius és a bele ömlő vénák bemutatása. Röntgenfelvételek bemutatása.

4B Mediastinum posterius. A mediastinum posterius határai és képletei. Esophagus. Az aorta thoracica és a v. azygos-hemiazygos ágrendszere. Truncus sympathicus. Boncolási feladat: A mediastinum posterius és képleteinek preparálása: esophagus, aorta thoracica ágai, truncus sympathicus, nn. splanchnici, ductus thoracicus, v. azygos és hemiazygos rendszerének boncolása.

5. hét:

Előadás:

1. A peritoneum tájanatómiája.

2. A vena portae rendszere. Porto-cavalis anasztomozisok.

3. A gyomor anatómiája, szövet- és fejlődéstana.

Gyakorlat:

5A Hasfal. Canalis inguinalis. A hasüreg határai és régiói, tájékozódás az anterolateralis hasfalon. A hasfal dermatómái. A hasfal rétegei és izmai, a rectushüvely szerkezete. A belső hasfalon található peritoneum redők bemutatása. Canalis inguinalis. Boncolási feladat: a hasfal bőrének megnyitása a középvonaltól lateral felé, a középső hónaljvonalig. A metszés megkerüli az umbilicust. A subcutan zsír és a fascia bemutatása. Rectus hüvely demonstrálása, átfúró segmentalis bőridegek és erek izolálása. A hasfal izmainak boncolása rétegek szerint. Az anulus inguinalis spf. megtisztítása, a funiculus spermaticus megkímélésével. A hasfal megnyitása a köldöktől induló három metszéssel (a köldök és a sternum között a középvonaltól 1-2 cm balra, a lig. falciforme megkímélésével, illetve a köldök és a két spina iliaca ant. sup. között). A peritoneum épen marad. A belső hasfalon található peritoneum redők bemutatása. Az anulus inguinalis profundus fekeresése, az áthaladó képletek azonosítása.

5B Hasi situs. Peritoneum. A peritoneum fejlődésének áttekintése, lemezeinek és szalagjainak megbeszélése. A cavum peritonei felosztása, kompartmentjei, a bursa omentalis. A hasüregi zsigerek peritonealis viszonyai.

Boncolási feladat: hasi situs, ill. a peritoneum demonstrálása. Emeletenként egy tetem peritoneumát megtartjuk. A cavum peritonei kompartmentjeinek bemutatása. A bursa omentalis és határai, foramen epiploicum és határoló képleteinek bemutatása. A hasüregi zsigerek peritonealis viszonyainak bemutatása.

6. hét:

Előadás:

1. A vékonybél és a pancreas anatómiája, szövet- és fejlődéstana.
2. A vastagbél és a canalis analis anatómiája, szövet- és fejlődéstana.
3. A máj, az epehólyag és az extrahepaticus epeutak anatómiája.

Gyakorlat:

6A A hasi aorta és a vena portae ágrendszere. Az aorta abdominalis páratlan zsigeri ágai és ellátási területeik. A hasüregi zsigerek vénás elvezetése, porto-cavalis anastomosisok. Boncolási feladat: Az omentum minusban futó képletek feltárása. A truncus celiacus ágrendszerének boncolása a bursa omentalis megnyitását követően. Az a. és v. mesenterica superior ágainak preparálása a radix mesenterii lemezei között (a mesenterium hátsó lemeze épen marad). Arteriás árkádok bemutatása a jejunum és ileum mesenteriumában. Az a. és v. mesenterica inferior ágainak boncolása. Artériás anastomosisok felkeresése. Az egyes hasüregi zsigereket ellátó artériák azonosítása. A v. portae és ágrendszerének felkeresése, porto-cavalis anastomosisok helyének bemutatása.

6B Gyomor. Vékonybél. Vastagbél. A gyomor, a vékony- és vastagbél felépítése, syntopiai, vérrellátása és beidegzése.

Boncolási feladat: A gyomor, vékony- és vastagbél peritonealis viszonyainak és vérrellátásának ismételése. A gyomor részeinek, képleteinek és syntopiaiának bemutatása az izolált gyomor preparátumon. A duodenum szakaszainak azonosítása, pars descensének megnyitása után a papilla duodeni majort és minor bemutatása. A jejunum és ileum megkülönböztetése az arteriás árkádjuk és a vasa recta hossza alapján. Az ileocecalis szájadék felkeresése, majd a cecum megnyitását követően a valva ileocecalis demonstrálása. A vastagbél részeinek bemutatása, teniak lefutásának követése.

7. hét:

Előadás:

- 1.
2. Retroperitoneum.
3. A vesék, a mellékvesék és a húgyutak anatómiája.

Gyakorlat:

7A Máj. Epehólyag. Lép. Pancreas. A máj, az epehólyag, a lép és a pancreas felépítése, syntopiai, vérrellátása és beidegzése. Boncolási feladat: A máj peritonealis viszonyainak felszíneinek, lebenyeinek bemutatása. Az epehólyag részei, a ductus cysticus, ductus choledochus demonstrálása, az arteria cystica felkeresése a Calot-háromszögben. A lép felszíneinek, syntopiaiának demonstrálása. A lépkapu szalagjai és rajta áthaladó képletek. A pancreas felszínei, részei, syntopiaja, vérrellátása. A szervek felszíni vetületeinek áttekintése.

7B Retroperitoneum I. Vese, mellékvese. A retroperitoneum definiálása és kompartmentjei, az egyes kompartmentek szervtartalma. A vese tokjai, fascia renalis és lemezei. A vese elhelyezkedése, részei és syntopiai. Az ureter hasi szakasza. A mellékvese. A vese és a mellékvesék vérrellátása és beidegzése. Boncolási feladat: Vese tokjainak bemutatása. A vese és a mellékvese anatómiai pozíciójának és syntopiaiának bemutatása. A fascia renalis és a capsula adiposa megnyitása a vesekapu felől. A vesekapu képleteinek bemutatása. A vesék megnyitása lap szerint in situ is, a lapmetszet bemutatása. Az ureterek nevezetes kereszteződéseinek demonstrálása. A mellékvese artériáinak felkeresése.

8. hét:

Előadás:

- 1.
- 2.
3. A medencefenék és a gát szerkezete

Gyakorlat:**8A Konzultáció**

8B Retroperitoneum II. Rekesz II. Hátsó hasfal szerkezete. A rekesz felépítése és átfúró képletei. Plexus lumbalis. Aorta abdominalis. V. cava inferior. Truncus sympathicus. A hasi zsigerek autonóm beidegzésének és nyirokelvezetésének összefoglalása.

Boncolási feladat: Az a. et v. iliaca communisokat, pl. lumbalis ágait, ill. hátsó hasfal izomzatának preparálása, paraaorticus nyirokcsomók, a plexus lumbalis és a vegetatív idegrendszer képleteinek bemutatása. A rekesz szárai felkeresése, átfúró képletek boncolása. Trigonum lumbocostale bemutatása.

9. hét:**Előadás:**

1. A kismedence kötőszövetes terei és szalagjai.
2. Külső nemi szervek: a penis és a vulva. A külső nemi szervek fejlődése.
3. A férfi belső nemiszervek I.: here és mellékhere. Scrotum

Gyakorlat:

9A Medencefenék. Kismedencei situs. Medencei szervek peritonealis viszonyai A medencefenék szerkezete. A kismedencei fasciarendszer és kötőszövetes terek. A kismedencei zsigerek és viszonyuk a peritoneumhoz és a medencefenékhez. Boncolási feladat: Ismétlés: a csontos szalagos medence szerkezete, medenceátmérők. A női és férfi medencei zsigerek peritonealis viszonyainak bemutatása. A kismedencei fasciák, szalagok és kötőszövetes terek bemutatása. A medencefenék demonstrációja.

9B A gát. Külső nemi szervek. A férfi és a női gát szerkezete: trigonum urogenitale és trigonum anale. A gát rétegei, kötőszövetes terei és képletei.

Boncolási feladat: Férfi és női külső nemi szervek demonstrálása, a bőr eltávolítását követően a spatium perinei superficiale részeként az erektilis testek és a velük asszociált izmok bemutatása. Erektilis testek preparálása. A fossa ischiorectalis boncolása és a fossa ischiorectalis zsírtestének eltávolítása a m. gluteus maximus átvágása után. A recessus anterior bemutatása. A m. levator ani, a membrana perinei, a spatium perinei superficialis és profundum demonstrálása. A canalis pudendalis felkeresése, az a. és v. pudenda interna és n. pudendus követése. A regio bemutatása csontos-szalagos medencén is.

10. hét:**Előadás:**

1. A férfi belső nemi szervek II.: ductus deferens - funiculus spermaticus, vesicula seminalis, prostata.
2. A női belső nemi szervek I.: petefészek és petevezeték.
3. A női belső nemi szervek II.: uterus és vagina. A terhes uterus.

Gyakorlat:

10A A medence erei és idegei. Az a. és v. iliaca interna ágrendszere. Plexus sacralis és ágai. A medence és a gát vegetatív beidegzése. Boncolási feladat: a. et v. iliaca interna ágrendszere, vénák kivágása (opcionális). A medence felezéséhez a hasizmok leválasztása az egyik oldalon a csípőtarajról, majd az a. iliaca int. et ext. ágainak és a kapcsolódó zsigerek mobilizálása. A szervek felezése a középvonalban, majd a medence átvágása az incisura ischiadica major irányába, az art. sacroiliaca vonalát követve.

10B Rectum. Vizeletelvezető rendszer. Férfi belső nemi szervek. A rectum és a canalis analis felépítése. A húgyhólyag és az ureter szerkezete. A scrotum rétegei és a here burkai. A herék leszállása. A férfi belső nemi szervek felépítése, vérellátása és beidegzése.

Boncolási feladat: A rectum, a canalis analis, a húgyhólyag és a férfi belső nemi szervek bemutatása az izolált kismedencei szervkomplexumon. A rectum, a húgyhólyag, és a férfi nemi szervek demonstrálása felezett medencén. A rectum elhelyezkedése a medencében, görbületei, a canalis analis belső felszínén demonstrálható jellegzetességek. A herezacskó rétegeinek és a here burkainak azonosítása. A here és a mellékhere metszlapjának bemutatása. A funiculus spermaticus rétegeinek és képleteinek azonosítása, lefutásuk követése.

11. hét:

Előadás:

1. A női belső nemi szervek III.: a placenta és a magzati keringés.
- 2.
3. A hasüregi és medencei szervek beidegzése és nyirokelvezetése.

Gyakorlat:

11A Női belső nemi szervek. Placenta, köldökzsinór. A női belső nemi szervek felépítése, peritonealis viszonyai, rögzítése, vérellátása és beidegzése. A placenta és a köldökzsinór. Boncolási feladat: A női nemi szervek bemutatása az izolált kismedencei szervkomplexumon és a felezett medencén. A női belső nemi szerveket ellátó artériák felkeresése az őket szállító szalagrendszerben. Az érett placenta és a köldökzsinór bemutatása.

11B Koponya 1 A koponya felosztása: neurocranium, viscerocranium. A viscerocranium felosztása: calvaria és basis cranii. A basis cranii interna felosztása: fossa cranii anterior, media, posterior. A koponya csontjainak összeköttetései, suturák típusai. Os frontale, os parietale, os occipitale.

12. hét:

Előadás:

1. A koponya felosztása. Neurocranium.
2. Viscerocranium.
3. A temporomandibularis ízület. A koponya fejlődése.

Gyakorlat:

- 12A Koponya 2 Os sphenoidale. Os temporale.
12B Koponya 3 Calvaria, basis cranii interna et externa.

13. hét:

Előadás:

- 1.
- 2.
3. A mellüreg, a hasüreg és a medence röntgen- és szeletanatómiája

Gyakorlat:

- 13A Koponya 4 Az arckoponya csontjai. Articulatio temporomandibularis. Cavum nasi.
13B Koponya 5 Orbita. Fossa temporalis, infratemporalis et pterygopalatina.

Követelmények

Az Egyetem Tanulmányi és Vizsgaszabályzata értelmében a gyakorlatokon való részvétel kötelező, a hiányzásokat a gyakorlatvezető jegyzi. Az intézet igazgató a tárgy aláírást megtagadhatja, ha a gyakorlatról való hiányzás egy félévben akár igazoltan is meghaladja a hármat. A gyakorlatokról való hiányzások a magas hallgatói létszám miatt nem pótolható más csoportnál.

A vizsga során makroszkópos anatómiai struktúrák AZONOSÍTÁSA a cél. A struktúrákat tartalmazó listát az Intézet, e-learning felületén az első oktatási hét folyamán közzéteszi a hallgatók számára. Szóbeli anatómia (boncterem) vizsgát kell tenniük. A hallgatók egy tételt húznak, amely anatómia

rész esetén két témakört (törzs, zsigerek) tartalmaz. Az anatómia tételre a hallgató 2 jegyet kap, amelyek mindegyike legalább elégséges (2) szintet kell, hogy elérjen a vizsga sikeres teljesítéséhez. Akármelyik vizsgarész sikertelen teljesítése esetén a teljes vizsgát meg kell ismételni.

Vizsgajegy javítása

Amennyiben a hallgató a kollokviumi jegyét javítani szeretné, úgy minden részből újra kell vizsgáznia. A korábbi kollokviumi érdemjegye törlésre kerül.

Tantárgy: HUMÁN ANATÓMIA III.

Intézet: Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézet

Specializációs modul: orvosbiológia-farmakológia

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 1. félév

Óraszám

- előadás: 33
- gyakorlat: 56

1. hét:

Előadás: 1. Fej és nyak bevezetés: tapintható pontok a fejen és a nyakon. A nyak felosztása. Nyaki fasciák. 2. A fej és a nyak vérellátása és nyirokelvezetése. A fej és a nyak somaticus beidegzésében szerepet játszó agyidegek és ágaik. Plexus cervicalis. 3. A fej és a nyak vegetatív beidegzésében szerepet játszó agyidegek és ágaik.

Gyakorlat:

1A: A fej és a nyak felszíni anatómiája és bőrbeidegzése. Mimikai és felszínes rágóizmok.

A fej és a nyak felszíni anatómiája, fő felületes képleteinek vetületei, artériák, vénák és idegek lefutása. Artériás pulzustapintási helyek. Az arc szomatoszenzoros beidegzése. Mimikai izmok és beidegzésük.

Boncolási feladat: A fej és a nyak fő tájékoztató pontjai, tapintható képletei. A nyelvcsont és a nyaki zsigerek tapintása. A fontosabb artériák és vénák lefutásának bemutatása. A homlok, ill. nyak bőrének felpreparálása a középvonaltól lateral felé. Az a. et v. facialis, ductus parotideus, mimikai izmok, n. facialis ágainak és n. trigeminus bőrágainak kidolgozása. A platysma és a nyaki fascialemezek preparálása, a v. jugularis externa és a plexus cervicalis bőrágainak boncolása.

1B: Gl. parotidea. Parotifészek.

A gl. parotidea felépítése, átfűrő képletei, vérellátása, beidegzése. A nidus parotideus határai. A mirigyet átfűrő képletek bemutatása, vegetatív beidegzése. Ductus parotideus. N. facialis ágainak demonstrálása.

Boncolási feladat: Az egyik oldalon a n. facialis ágrendszerének preparálásával a parotis állományának fokozatos eltávolítása. A parotist átfűrő képletek: a. carotis externa, a. maxillaris, a. és v. temporalis spf., n. auriculotemporalis kidolgozása. Ductus parotideus és a Bichat-féle zsírsomó demonstrálása.

2. hét:

Előadás: 2. Endokrin I.: hypothalamo-hypophysialis rendszer. 3. Endokrin II.: pajzsmirigy, mellékpajzsmirigy, mellékvese.

Gyakorlat:

2A: Nyakizmok, izomháromszögek. Trigonum supraclaviculare. Plexus cervicalis.

Nyaki izomháromszögek, a nyak régiói. A trigonum supraclaviculare határai és fascia viszonyai. Az a. et v. subclavia mellkasi kilépése és lefutása, az a. subclavia ágrendszere. A pl. brachialis supraclavicularis része. Plexus cervicalis.

Boncolási feladat: Nyaki izomháromszögeket határoló izmok demonstrálása. A m.

sternocleidomastoideus leválasztása a claviculárról, majd a pl. cervicalis ágainak preparálása. A fossa supraclavicularis kitöltő zsírtest eltávolítása az ér- és idegképletek megkímélésével. A vagina carotica épen marad, felszínén az ansa cervicalis boncolása. Az a. et v. subclavia és a plexus brachialis ágainak preparálása.

2B: Trigonum caroticum et submandibulare. A. carotis externa.

A trigonum caroticum határai, fasciaviszonyai és képletei. A vagina carotica képletei. Az a. carotis communis, externa és interna lefutása, az a. carotis externa ágrendszere. A trigonum submandibulare határai és képletei, kapcsolata a szájüreg körüli kötőszövetes térségekkel. A sulcus lateralis linguae határai és képletei. A gl. submandibularis és gl. sublingualis felépítése, vérellátása és beidegzése.

Boncolási feladat: A vagina carotica ér- és idegképleteinek kidolgozása, az a. carotis communis, externa és interna lefutásának, illetve a carotis bifurcatio helyzetének bemutatása. Az a. carotis externa ágainak preparálása. A n. hypoglossus, a. lingualis, gl. submandibularis boncolása.

3. hét:

Gyakorlat:

3A: Regio colli mediana. Pajzsmirigy. Fossa scalenotrachealis. A. subclavia.

Regio colli mediana határai, képletei és fasciaviszonyai. A pajzsmirigy felépítése és vérellátása. A fossa scalenotrachealis határai és képletei: a. subclavia, a truncus sympathicus nyaki szakasza.

Boncolási feladat: A clavikulák kiízesítése és kihajtása lateral felé mindkét oldalon. A plexus brachialis és a. subclavia ágainak preparálása. Hiatus scaleni és a scalenus sátor demonstrálása. Nyelvcsont alatti izmok mobilizálása a pajzsmirigy bemutatásához. A nyelvcső és a trachea demonstrálása. A truncus sympathicus és a nyaki sympathicus ganglionok demonstrálása. A n. laryngeus recurrens felkeresése a fossa scalenotrachealis mélyén.

3B: Fossa infratemporalis. Rágóizmok. A maxillaris. Fossa pterygopalatina.

A fossa infratemporalis elhelyezkedése, határai, fascia viszonyai és szomszédos térségekkel való kapcsolatai. Az a. maxillaris és a n. mandibularis ágrendszere. A fossa pterygopalatina határai, összeköttetései, képletei, n. maxillaris ágrendszere.

Boncolási feladat: A mandibula előkészítése féloldali eltávolításhoz: a rágóizmok felválasztása a tapadásuknál, ill. a periosteum leválasztása az egyik oldalon a foramen mentale és collum mandibulae között. Ezen az oldalon a canalis mandibulae vésése, majd a mandibula eltávolítása. A fossa infratemporalis képleteinek preparálása, pl. pterygoideus esetleges eltávolítása. A n. lingualis, chorda tympani, ggl. submandibulare, n. auriculotemporalis felkeresése.

4. hét:

Előadás: 2. A garat anatómiája. Garat körüli rések. 3. A gége funkcionális anatómiája.

Gyakorlat:

4A: Szájüreg

Szájüreg határai és képletei. A lágyszájpad. A nyelv izmai, vérellátása, érző és mozgató beidegzése. A fogak és gingiva vérellátása és beidegzése. A szájüreg körüli térségek.

Boncolási feladat: A szájfenék izmainak réteg szerinti boncolása. A sulcus lateralis linguae képleteinek demonstrálása: n. lingualis és n. hypoglossus felkeresése. Szájüreg határainak és képleteinek bemutatása a mediansagittalis fejpreparátumon is.

4B: Garat

A garat általános leírása, falszerkezete és rögzítése. Garatfűző és garatemelő izmok és beidegzésük. A garat falán található rések és rajtuk áthaladó képletek. A garat ürege és osztatai. A garat vérellátása és beidegzése. A Waldeyer-gyűrű.

Boncolási feladat: A garat képleteinek bemutatása a mediansagittalis fejpreparátumon és a nyelv-gége-garat preparátumon.

5. hét:

Előadás: 1. Az orr- és orrmelléküregek anatómiája és fejlődése. 2. A fej és a nyak röntgen- és szeletanatómiája. 3. Neuro bevezetés (a KIR felosztása, a tematika ismertetése). Idegszövet ismertetése. A neuron.

Gyakorlat:

5A: Garat körüli rések. Regio nuchae

A spatium parapharyngeum elhelyezkedése, határai, részei és képletei. A regio nuchae határai, izmai, ér- és idegképletei. Trigonum suboccipitale.

Boncolási feladat: a tarkó bőrének felpreparálása a középvonaltól lateral felé. A tarkóizmok leválasztása a koponyáról, az átfúró n. occipitalis major és n. occipitalis tertius megkímélésével. A trigonum suboccipitale demonstrálása, és az a. vertebralis lefutásának bemutatása. A fej előrebillentése. A spatium parapharyngeum ér- és idegképleteinek preparálása. A spatium retropharyngeum és a hátsó garatfal bemutatása. A garat hátsó falát megnyitjuk.

5B: Gége

A gége porcai, ízületei, izmai, mozgásai és ürege. A gége vérellátása, beidegzése és nyirokelvezetése. Boncolási feladat: a gége és a vele kapcsolatos képletek bemutatása az izolált nyelv-gége-garat preparátumon és hátulról az előrebillentett fejen is.

6. hét:

Előadás: 1. Agyburkok. 2. Agykamrák. A liquor cerebrospinalis termelése, keringése, felszívódása. 3. A központi idegrendszer vérellátása.

Gyakorlat:

6A: Orrüreg, orrmelléküregek.

Az orrüreg falai és összeköttetései. Az orrüreg részei, orrjáratok. Az orrüreg vérellátása és beidegzése. Orrmelléküregek elhelyezkedése, vérellátása és beidegzése, kapcsolatuk az orrüreggel.

Boncolási feladat: az orrüreg bemutatása koponyán, és a mediansagittalis fejpreparátumon.

6B: Konzultáció

A fej-nyak régió ismertetése nyitott boncterem jelleggel – oktató által felügyelt hallgatói önálló ismertetés.

7. hét:

Előadás: 1. A telencephalon anatómiája és szövettana. 2. A törzsdúcok anatómiája és szövettana. 3. A diencephalon anatómiája és szövettana.

Gyakorlat:

7A: Agyboncolás I. Felszíni demonstráció a burkaitól megtisztított agyon. Alapfogalmak bevezetése: anatómiai irányok megnevezése (részben ismertetés, de fontos), polusok megnevezése, felszíni struktúrák definiálása (gyrus, sulcus, fissura, lobus, lobulus, szürke- és fehérállomány fogalma stb.). A másik agyon az agyburkok, cisternák (definíció), főbb artériás és vénás erek tanulmányozása. A Willis-kör bemutatása. Lebonyok, gyrusok és sulcusok megtekintése, egész és félagy preparátumon. Használják a koponya preparátumot, annak belső felszínén található lenyomatok egyes agyfelszíni képletek, agyi erek és sinusok (későbbi gyakorlatokon agyidegek) helyzetének megfigyeltetésére.

7B: Agyboncolás II. Az agyboncolás menete: A jobb oldali féltekén a corpus callosum szintjében metszést ejtünk. A fehérállomány demonstrálása és a fehérállományi összeköttetések nevezéktana (centrum semiovale, forcepsok, fasciculusok). A metszleten kitapinthatjuk az oldalkamra helyzetét. Előbb a pars centralist, majd a cornu anteriust és posteriust feltárjuk. Eltávolítjuk az operculumokat, láthatóvá válik az insula és a gyrus temporalis superior. Szondával kitapintjuk a cornu inferius helyzetét és feltárjuk. Az oldalkamrai képletek megfigyeltetése és demonstrálása (I.).

8. hét:

Előadás: 1. A kisagy anatómiája és szövettana.

2. Az agytörzs anatómiája és szövettana. 3. Agyidegek összegző előadása.

Gyakorlat:

8A: Agyboncolás III. Az agyboncolás folytatása. Az oldalkamrai képletek megvitatása és demonstrálása (II.). A bal oldali féltekén Flechsig-metszést készítünk. Eltávolítjuk a corpus callosum törzsökét, a fornix oszlopait a foramen interventricularenál átvágjuk és a fornixot hátrahajtjuk. A tela choroideát demonstráljuk (teniák nevezéktana és helyzete). A III. agykamra, diencephalon tanulmányozása, amelyhez a median sagittalis agymetszetet is felhasználjuk. Házi feladat: a thalamus és hypothalamus magjainak, nevezéktana (helyzet és név), amit a 4. gyakorlat elején számonkérés formájában kikérdezzünk.

8B: Agyboncolás IV. Koronális agyszeletek használatának megkezdése elsődlegesen az oldalkamrák és a III. agykamra körülötte képletek tanulmányozására: törzsducok, thalamus és hypothalamus valamint pályák felkeresése: fornix, commissura ant., fasc. mammillothalamicus. Rostral felől haladva az egyes agyszeletek mindkét felszínén demonstráljuk a fellelhető képleteket kihangsúlyozva a vetületi sajátosságokat és szomszédsági viszonyokat. A féltekék maradványait eltávolítva agytörzs preparátumot készítünk. Az agytörzs szerkezetének megbeszélése. Az agytörzs felszíni képleteinek tanulmányozása és az agyidegek demonstrálása. Az agyidegi magok helyzete és az agyidegek kilépése az agytörzsből.

9. hét:

Előadás: Előadás: 1. A gerincvelő anatómiája és szövettana. 2. Az idegrendszer fejlődéstana I. 3. Az idegrendszer fejlődéstana II.

Gyakorlat:

9A: Agyboncolás V. Az agytörzs tanulmányozásának folytatása. A középagyat demonstráljuk, határait és kapcsolatát a nagyagy irányába. A pedunculus cerebri szerkezetének ismertetése és a III. és IV. agyideg kilépésének felkeresése. A pedunculus cerebellaris superiorból kiindulva a kisagy alsó felszínére irányított metszést ejtünk és a mély kisagyi magvakat demonstráljuk. A kisagy ékkimetszésével feltárjuk a IV. agykamrát és a fenekét lerajzoljuk. Végül a híd és a nyúltvelő demonstrálása. Az agytörzs képleteit tartalmazó koronális agyszeletek megbeszélése.

9B: Agyboncolás VI. A kivett gerincvelő demonstrálása. A gerincvelő burkainak megbeszélése, a rostro-caudális szegmentális eltérés bemutatása a vertebrához képest, radixok és spinális ganglionok felkeresése, intumescenciák. A gerincvelői vérkeringés megbeszélése és a felszíni erek demonstrálása, ligamentum denticulatum bemutatása, a dűrzsák és cavum epidurale megbeszélése. Az L2 alatti relációk bemutatása, a gerincvelő szegmentális szerkezeti eltéréseinek és liquor keringésének megbeszélése.

10. hét:

Előadás: 1. A szem anatómiája, szövet- és fejlődéstana. 2. Orbita. A szem járulékos készülékei (szemmozgató berendezés, fasciák, zsírszövet). A szem védőberendezése (szemhéjak, könnykészülék) 3. A külső és középfül anatómiája és fejlődéstana.

Gyakorlat:

10A: In situ agyboncolás.

A boncolás menete megegyezik a kivett agyon leírt boncolási útmutatóval (1-6. hét). Az in situ agyon az agytörzs kiboncolása úgy történik, hogy az agyidegek agyfelszíni kilépése, koponyán belüli lefutása és koponyából való kilépése lehetőleg jól látható legyen. Az agyidegek áttekintő megbeszélése (n.V és n.VII), amely tartalmazza az agyidegek magrendszerének és az agyidegek koponyán belüli és koponyán kívüli (korábban tanultak ismétlése) főbb ágainak megbeszélését.

In situ agyon az agyidegek (n.II-XII) demonstrálása.

10B: Coronalis szeletek

Coronalis agyszeletek áttekintése. Rostral felől caudal felé haladva, minden agyszelet mindkét felszínén azonosítsuk az összes, korábban már ismertetett képletet.

11. hét:

Előadás: 1. A belső fül anatómiája, szövet- és fejlődéstana. 2. Szenzoros rendszerek I.: felületes érzésféleségek pályái. 3. Szenzoros rendszerek II.: mély érzésféleségek pályái. Propriocepció

Gyakorlat:

11A: A központi idegrendszer vérellátása. Liquorkeringés.

A központi idegrendszer vérellátásának megbeszélése. A Willis-kör, a vertebrobasilaris és a carotis rendszer fő ágainak és ellátási területüknek a bemutatása. A fontosabb artériák azonosítása a coronalis agyszeleteken.

11B: Az érzékszervek anatómiája - I

A halló és egyensúlyérző rendszer megbeszélése. A külső, közép- és belsőfül képleteinek részletes bemutatása a rendelkezésre álló modellek segítségével. Koponyán bemutatandó a dobüreg helyzete és azonosítható falai, a meatus acusticus internus és externus; a félkörös ívjáratok helyzete; az aquaeductus vestibuli és aquaeductus cochleae nyílásai, továbbá a sulcus tubae auditivae. A hallópálya képleteinek, továbbá a hallópályához kapcsolódó reflexek (stapedius reflex, tensor tympani reflex, olivocochlear reflex) kialakításában részt vevő képletek áttekintése a preparátumokon.

12. hét:

Előadás: 1. Motoros rendszerek I.: motoros egység, pályák. 2. Motoros rendszerek II.: mozgáskoordinációban részt vevő képletek. 3. Hallópálya, egyensúlyérzés.

Gyakorlat:

12A: Az érzékszervek anatómiája – II

A szem és az orbita fő képleteinek bemutatása a rendelkezésre álló modellek alapján. A szemmozgató izmok működésének megbeszélése. A szem boncolása (egy szem coronalis síkban, egy szem az optikai tengelynek megfelelően felezhető; egy további szemről a sclera lefejtethető az iris és a lencsefüggesztő készülék bemutatására). A preparátumokon a szem képleteinek azonosítása. A látópálya, a látópályához kapcsolódó reflexek (fényreflex, akkomodációs reflex, corneareflex, pislogási reflex, vestibuloocularis reflex), valamint a szemmozgások motoros szabályozásában részt vevő képletek azonosítása a preparátumokon.

12B: Neuroanatómia ismételés. Konzultáció

13. hét:

Előadás: 1. Látópálya, reflexek (cornea, oculopalpebralis, fényreflex). 2. Tekintésszabályozás. Vestibuloocularis reflex. 3. Szaglás. Ízérzékelés. Limbikus rendszer.

Gyakorlat:

13A: Konzultáció

A szigorlatra szükséges gyakorlati anatómiai ismeretek ismételése nyitott boncterem jelleggel – oktató által felügyelt hallgatói önálló ismételés.

13B: Konzultáció

A szigorlatra szükséges gyakorlati anatómiai ismeretek ismételése nyitott boncterem jelleggel – oktató által felügyelt hallgatói önálló ismételés.

Követelmények**Számonkérések szabályai**

Évközi számonkérés nincs. A félév végén a tárgyat kollokvium zárja, mely szóbeli részből áll. A kollokvium az Humán anatómia III. tárgy előadásainak és gyakorlatainak, valamint a hivatalos tankönyveknek az anyagát öleli fel. Az első vizsgaalkalom "A" vizsgának számít.

1. Anatómia:

A Hallgató tételt húz, amelyen 3 témakör (koponya-fej-nyak, neuroanatómia) van előre

összekombinálva. Az anatómia tételen szereplő kérdésekre a hallgató külön jegyeket (A1, A2) kap. Az anatómiai régiókkal és preparátumokkal kapcsolatban fejlődéstani kérdéseket is feltehet a vizsgáztató és az ezekre adott válaszok is részét képezik az értékelésnek!

Akármelyik vizsgarész sikertelen teljesítése esetén a teljes vizsgát meg kell ismételni.

Tantárgy: HUMÁN PAPILLOMAVÍRUSOK SZEREPE AZ EMBERI DAGANATOKBAN

Intézet: Egy Egészség Intézet

Specializációs modul: immunológia, sejt- és mikrobiológia

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- előadás: 14

1. hét

Előadás: A papillomavírusok általános jellemzői, rendszerezésük. Szeminárium: Gyakorlat:

2. hét

Előadás: A papillomavírusok életciklusa.

3. hét

Előadás: A HPV-ok daganatkeltő hatásának hátterében álló molekuláris mechanizmusok.

4. hét

Előadás: A HPV-ok a daganatkeltő hatásának vizsgálatára alkalmas modell-rendszerek.

5. hét

Előadás: A HPV-ok szerepe az anogenitális traktus daganatainak kialakításában I. Cervix carcinoma és rákmegelőző állapotai.

6. hét

Előadás: A HPV-ok szerepe az anogenitális traktus daganatainak kialakításában II. Az anogenitális traktus egyéb HPV-asszociált elváltozásai.

7. hét

Előadás: A HPV-ok szerepe a fej-nyaki régió daganatainak kialakításában.

8. hét

Előadás: A HPV-ok szerepe egyéb anatómiai területek daganatainak kialakításában.

9. hét

Előadás: A HPV fertőzések diagnosztikája.

10. hét

Előadás: A HPV fertőzések terápiás lehetőségei.

11. hét

Előadás: A HPV elleni immunitás.

12. hét

Előadás: A HPV elleni vakcina fejlesztése és alkalmazása.

13. hét

Előadás: Esetbemutatók.

14. hét

Előadás: Számonkérés.

Követelmények

A félév aláírásának feltétele: részvétel az órák legalább 80%-án (11 alkalom)

Évközi számonkérés: nincs

A félév végi számonkérés formája: tesztvizsga, a felkészüléshez az előadások prezentációs anyagát az Intézet a Hallgatók rendelkezésére bocsátja.

Javító vizsga: a tesztvizsga, a javítóvizsgákra vonatkozó szabályok szerint B és C vizsga lehetőség biztosított

Ajánlott irodalom:

Sréter Tamás: Orvosi parazitológia. Medicina Könyvkiadó Zrt., 2023

Az orvosi mikrobiológia tankönyve, 3. javított, bővített kiadás, Szerkesztette: Pál Tibor; Medicina Könyvkiadó Zrt., 2020

Infektológia; Szerkesztette: Ludwig Endre; Medicina Könyvkiadó Zrt., 2010

Orvosi virológia. Szerkesztette: Takács Mária; Medicina Könyvkiadó Zrt., 2022

Tantárgy: HUMÁNPATOGÉN EUKARIÓTA MIKROORGANIZMUSOK

Tantárgy: HUMÁNPATOGÉN EUKARIÓTA MIKROORGANIZMUSOK GYAKORLAT

Intézet: Egy Egészség Intézet

Specializációs modul: immunológia, sejt- és mikrobiológia

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- előadás: 28
- gyakorlat: 14

1. hét

Előadás: Humánpatogén féregfertőzések I. Alapfogalmak, életciklusok. Szalagférgek.

Gyakorlat: Féregfertőzések diagnosztikai módszerei. Pete és féregkészítmények vizsgálata.

2. hét

Előadás: Humánpatogén féregfertőzések II. Mételyek. Hengeresférgek.

3. hét

Előadás: Humánpatogén gombák általános jellemzői. Antifungális kemoterápia.

Gyakorlat: Gombafertőzések diagnosztikája.

4. hét

Előadás: Bőr- és bőrfüggelékek gombafertőzései – szupecificiális és dermatomikózisok. Szubkután mikózisok.

Gyakorlat: Az antifungális szerek hatékonyságának vizsgálata.

5. hét

Előadás: Invazív mikozisok.

Gyakorlat: Esetmegbeszélések.

6. hét

Előadás: Humánpatogén protozoon infekciók általános jellemzői. Humánpatogén csoportok. Malária I.

Gyakorlat: Malária diagnosztika.

7. hét

Előadás: Malária II. Egyéb apicomplexa infekciók (Babesia, Toxoplasma, bélben élősködő apicomplexa).

Gyakorlat: Esetmegbeszélések a malária kapcsán.

8. hét

Előadás: Kinetoplastida – Trypanosoma, Leishmania fajok és a társuló betegségek.

Gyakorlat: Szöveti protozoon fertőzések diagnosztikája.

9. hét

Előadás: Testüregekben élősködő flagelláták. Ciliophora.

Gyakorlat: Testüregekben élősködő protozoonok által okozott fertőzések diagnosztikája.

10. hét

Előadás: Lobosea (Entamoeba), szabadon élő amőbák.

Gyakorlat: Esetmegbeszélések.

Követelmények

Elméleti tárgy félévi aláírás feltétele: részvétel az előadások legalább 80%-án (8 alkalom)

Gyakorlati tárgy félévi aláírás feltétele: a gyakorlatokon a részvétel kötelező

Évközi számonkérés: nincs

A félév végi számonkérés formája: szóbeli vizsga, a felkészüléshez az előadások prezentációs anyagát az Intézet a Hallgatók rendelkezésére bocsátja.

Javító vizsga: a javítóvizsgákra vonatkozó szabályok szerint B és C vizsga lehetőség biztosított

Ajánlott irodalom:

Sréter Tamás: Orvosi parazitológia. Medicina Könyvkiadó Zrt., 2023

Az orvosi mikrobiológia tankönyve, 3. javított, bővített kiadás, Szerkesztette: Pál Tibor; Medicina Könyvkiadó Zrt., 2020

Infektológia; Szerkesztette: Ludwig Endre; Medicina Könyvkiadó Zrt., 2010

Tantárgy: INTRACELLULÁRIS KALCIUM ÉS MÁS JELZŐRENDSZEREK

Intézet: Élettani Intézet

Specializációs modul: orvosbiológia-farmakológia

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- előadás: 18
- szeminárium: 8

1. hét

Előadás Az intracelluláris kalcium szerepe, kalcium homeosztázis I-II.

2. hét

Előadás Az intracelluláris $[Ca^{2+}]$ mérése I. – II.

EDAX (elektronmikroszkóp), lángfotometria, □ ionszelektív mikroelektród

3. hét

Előadás Kalcium-érzékeny festékek (abszorpciós, fluoreszcens festékek; tulajdonságok, bejutattás) I-II.

4. hét

Szeminárium Kalcium-érzékeny festékek alkalmazása I.-II

5. hét

Előadás Konfokális mikroszkópia I-II. (optikai leképezés; A Ca^{2+} -függő képek értelmezése; elemi események)

6. hét

Szeminárium Konfokális mikroszkópia alkalmazása I-II.

7. hét

Előadás Az intracelluláris kalciumkoncentráció mérésének egyéb lehetőségei (PTI, CoolLed) I-II.

8. hét

Szeminárium A PTI Delta Scan és a CoolLED mérőrendszerek használata I-II.

9. hét

Előadás Caged-struktúrák

10. hét

Előadás A patch-clamp technika I-II.

11. hét

Szeminárium A patch-clamp technika alkalmazása

12. hét

Előadás A lipid bilayer alkalmazása

Szeminárium A lipid bilayer alkalmazása

13. hét

Előadás Mérési eredmények értelmezése I.-II.

14. hét

Előadás Hallgatói előadások I-II.

Követelmények:

A tárgyfelvétel és az indexaláírás feltételei

A tantárgy felvételének előzetes követelménye a Humán Élettan II tantárgy sikeres teljesítése. Az

előadások és szemináriumok látogatása kötelező. Előadásokról 2, szemináriumokról 3 hiányzás megengedett, ettől több hiányzás esetén az index aláírás megtagadható. Az előadások tematikája és az aktuális információk az e-learning honlapon (elearning.med.unideb.hu.) érhetők el.

Vizsga

A kurzus szóbeli vizsgával zárul, melynek anyagát az előadásokon és szemináriumokon elhangzott ismeretek képezik.

Ajánlott irodalom:

- Campbell: Fundamentals of Intracellular Calcium
- Richard P. Haugland: Handbook of Fluorescent Probes and Research Products. Ninth Edition. Molecular Probes.
- James B. Pawley: Handbook of Biological Confocal Microscopy. Plenum.Press, USA. 1990.
- N.G. Morgan: Cell Signalling. Open University Press, UK. 1989.
- Czéh Gábor-Puskár Zita: Celluláris neurobiológia, Nordex Kft. 2001.

Tantárgy: KLINIKAI BAKTERIOLÓGIA ÉS VIROLÓGIA

Intézet: Orvosi Mikrobiológiai Intézet

Specializációs modul: immunológia, sejt- és mikrobiológia

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- előadás: 14

1. hét

Előadás: Az orvosi jelentőségű baktériumok taxonómiája, a bakteriológiai diagnosztika alapelvei, automatizálás.

2. hét

Előadás: Alsó és felső húgyúti infekciók.

3. hét

Előadás: Hemokultúrák, bakteriális meningitisek.

4. hét

Előadás: Légúti, stomatológiai és fül-orr-gégészeti fertőzések bakteriológiai diagnosztikája.

5. hét

Előadás: A kültakaró bakteriális fertőzései. Égési sebek fertőzései.

6. hét

Előadás: Szemfertőzések. A genitáliák bakteriális és virális fertőzései.

7. hét

Előadás: A HIV fertőzés laboratóriumi vonatkozásai.

8. hét

Előadás: Pre- és perinatális infekciók.

9. hét

Előadás: Vírushepatitisek.

10. hét

Előadás: Herpesviridae. Mononucleosis szindróma.

11. hét

Előadás: Posztranszplantációs opportunist fertőzések.

12. hét

Előadás: Vírusok által okozott meningitis, encephalitis. I

13. hét

Előadás: Vírusok által okozott meningitis, encephalitis. II

14. hét

Előadás: Lassúvírus-fertőzések. Prionbetegségek.

Követelmények

Az előadásokat az oktató tömbösített formában is szervezheti (lásd aktuális félévi órarend).

Az előadásokon való részvétel kötelező.

Előfeltétel: Prokarióták élettana, molekuláris virológia (AOMBPRO2) teljesítése.

A félév aláírásának feltétele: Az aláírás feltétele az előadásokon való részvétel. Maximum egy igazolt hiányzás fogadható el.

Évközi számonkérés: Az évközi, írásbeli számonkérés alapján megajánlott jegy szerzhető. Az írásbeli dolgozat tananyaga az előadások, valamint a kapcsolódó tankönyvi anyagok. Amennyiben a hallgató évközi eredménye nem éri el a jegymegajánláshoz szükséges szintet, vagy nem fogadja el a megajánlott jegyet, akkor a vizsgaidőszakban kell kollokválnia. A félév során írt dolgozatok alapján az utolsó oktatási héten megajánlott jeggyel a kollokvium kiváltható. A megajánlott jegy elfogadásáról a hallgató a vizsgaidőszak során dönthet, figyelembe véve a vizsgaidőszakra kiírt vizsgaidőpontokat. A megajánlott jegy el nem fogadása nem minősül vizsgalehetőség elvesztésének.

A félév végi számonkérés formája: írásbeli kollokvium

Javító vizsga: írásbeli vizsga

Ajánlott irodalom: Pál Tibor: Az orvosi mikrobiológia tankönyve. 3. kiadás. Medicina, 2021. ISBN: 978 963 226 772 2.

Oktatási honlap: <https://elearning.med.unideb.hu>

Tantárgy: NEMIBETEGSÉGEK, KONGENITÁLIS, PERINATÁLIS FERTŐZÉSEK

Intézet: Orvosi Mikrobiológiai Intézet

Specializációs modul: immunológia, sejt- és mikrobiológia

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- előadás: 14

- 1–2. előadás:** Koch-posztulátumok és molekuláris Koch-posztulátumok az emberi reprodukcióhoz kapcsolódó fertőzésekben. Orvosi bizonyítékok és szakértői vélemények.
- 3–4. előadás:** A humán papillomavírus okozta betegségek megelőzése
- 5–6. előadás:** Szifilisz surveillance
- 7–8. előadás:** A HIV-betegek ellátásának virológiai vonatkozásai
- 9–10. előadás:** Herpeszvírusok veleszületett és perinatális fertőzésekben
- 11–12. előadás:** Egyéb mikroorganizmusok veleszületett és perinatális fertőzésekben
- 13–14. előadás:** Irányelvek és ajánlások – kezdeményezési és összeállítási szempontok

Követelmények

Az előadásokat az oktató tömbösített formában is szervezheti (lásd aktuális félévi órarend).

Az előadásokon való részvétel kötelező.

Előfeltétel: Prokarióták élettana, molekuláris virológia (AOMBPRO2) teljesítése.

A félév aláírásának feltétele: Az aláírás feltétele az előadásokon való részvétel. Maximum egy igazolt hiányzás fogadható el.

Évközi számonkérés: Az évközi, írásbeli számonkérés alapján megajánlott jegy szerzhető. Az írásbeli dolgozat tananyaga az előadások, valamint a kapcsolódó tankönyvi anyagok. Amennyiben a hallgató évközi eredménye nem éri el a jegymegajánláshoz szükséges szintet, vagy nem fogadja el a

megajánlott jegyet, akkor a vizsgaidőszakban kell kollokválnia. A félév során írt dolgozatok alapján az utolsó oktatási héten megajánlott jeggyel a kollokvium kiváltható. A megajánlott jegy elfogadásáról a hallgató a vizsgaidőszak során dönthet, figyelembe véve a vizsgaidőszakra kiírt vizsgaidőpontokat. A megajánlott jegy el nem fogadása nem minősül vizsgalehetőség elvesztésének.

A félév végi számonkérés formája: írásbeli kollokvium

Javító vizsga: írásbeli vizsga

Ajánlott irodalom: Pál Tibor: Az orvosi mikrobiológia tankönyve. 3. kiadás. Medicina, 2021. ISBN: 978 963 226 772 2.

Oktatási honlap: <https://elearning.med.unideb.hu>

Tantárgy: RETROVIRÁLIS BIOKÉMIA

Intézet: Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet

Specializációs modul: biokémia-genomika

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- előadás: 28

1 hét

Előadás: Retroviruses, their classification and evolution. Structure and composition of retroviral particles. Genome organization and replication cycle of retroviruses.

2. hét

Előadás: Viral entry, envelope proteins of retroviruses. Attachment and penetration.

3. hét

Előadás: Structure of reverse transcriptase and mechanism of reverse transcription.

4. hét

Előadás: Retroviral integrase, mechanism and consequences of integration.

5. hét

Előadás: Synthesis and posttranslational modifications of the viral proteins. Assembly, release and maturation.

6. hét

Előadás: Synthesis and maturation of viral RNA. Function of the retroviral LTR.

7. hét

Előadás: Oncoviruses and oncogenes. Cell transformation by retroviruses.

8. hét

Előadás: Lentiviruses, HIV, antiretroviral agents antiretroviral therapies.

9. hét

Előadás: Mobile genetic elements, retrotransposones, endogenous retroviruses. Other human retroviruses: HTLV and HFV.

10. hét

Előadás: Tools for gene transfer into the cells. Retroviral vectors and packaging cell lines. Gene therapy with retroviral vectors. Gene transfer to stem cells, stem cell gene therapy.

Követelmények

A kurzus célkitűzései:

A tanulók megismertetése a retrovírusok életciklusával, molekuláris biológiájával és biokémiájával, antiretrovirális terápiák molekuláris alapjaival, retrovírus alapú génterápiás vektorok felhasználási lehetőségeivel. A speciális szakmai ismerettár bővítése, PhD tanulmányok előkészítése.

A kurzus rövid leírása:

Retrovírusok jellemzése, csoportosítása és evolúciójuk. Retrovírus részecskék összetétele és szerkezete. A retrovírus genom felépítése. Retrovírusok replikációs ciklusa. Retrovírusok belépése a sejtbe. Kötődés és penetráció. Retrovírus burokfelhárjék. A reverz transzkriptáz szerkezete, a reverz transzkripció mechanizmusa. Retrovirális integráz. Az integráció mechanizmusa és következményei. Retrovírus RNS szintézise és érése. A retrovírus LTR funkciója. Retrovirális fehérjék szintézise, összerendeződése és proteolitikus hasítása. Transzláció szuppressziója a retrovírusok génexpressziójában. Leolvasási keret eltolódása. Retrovírusokkal történő sejttranszformáció. Onkovírusok, onkogének. Lentivírusok családja. A humán patogén HIV vírusok. Antiretrovirális terápiák. Mobilis gének, retrotranszpozonok, endogén retrovírusok, valamint összehasonlításuk a retrovírusokkal. Retrovírus-ellenes szerek támadási pontjai, gátlási mechanizmusok. Potenciális AIDS terápiák. Gének sejtekbe történő bejuttatásának lehetőségei. Retrovírus vektorokkal és "csomagoló" sejtvonalakokkal szemben támasztott követelmények. Retrovírus vektorokkal történő génterápia lehetősége.

Az előadások és az előadásanyagok nyelve: angol.

A félév aláírásának feltétele:

A félév aláírásának feltétele az előadások látogatása. Legfeljebb három hiányzás megengedett a félév során. A megengedettnél több hiányzás esetén megtagadjuk az aláírás megadását.

Évközi számonkérés: nincs

Kollokvium:

A hallgató szóbeli vizsgát tehet, ha nem nyújt be tudományos esszét megajánlott jegy megszerzéséhez, vagy a benyújtott esszé minősége nem megfelelő és az alapján megajánlott érdemjegy nem adható. A félév végi számonkérés formája szóbeli kollokvium, a kurzus teljes anyaga alapján.

A félév végi számonkérés formája:

A kurzus egy (vagy több), valamely előadás(ok)hoz kapcsolódó tudományos esszé írásával teljesíthető. Az esszé minősége alapján a hallgató megajánlott jegyet kaphat. Az esszé benyújtásának feltételeit és a formai követelményeket az intézet a félév elején teszi közzé. Érdemjegy a vizsgaidőszakban a benyújtott tudományos esszé vagy a szóbeli vizsga eredménye alapján adható. A teljesítményét ötfokozatú skálán értékeljük. A vizsgatémák listáját és a követelményeket az intézet a félév elején teszi közzé.

Javító vizsga: A hallgatók vizsgaidőszakonként egy javítóvizsgát tehetnek.

Ajánlott irodalom:

- 1) Coffin, J.M., Hughes, S.H. and Varmus, H.E. Retroviruses. CSHL Press, 1997. (<http://www.ncbi.nlm.gov/retroviruses>)
- 2) Előadások anyaga

Oktatási honlap:

A szemeszter során az előadásokon elhangzott anyagok a <https://elearning.med.unideb.hu> oldalon érhetők el, bejelentkezést követően.

Tantárgy: ÚJ, GÉNEXPRESSZIÓT SZABÁLYOZÓ MECHANIZMUSOK

HOMEOSZTATIKUS ÉS PATOLÓGIÁS FOLYAMATOKBAN – JOURNAL CLUB

Intézet: Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet

Specializációs modul: biokémia-genomika

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- előadás: 30

Részletes tantárgyi tematika:

A kurzus tematikája a sejtek fejlődését és működését meghatározó molekuláris biológiai és génszabályozási mechanizmusokat dolgozza fel. A heti 2x45 perces online foglalkozások keretében egy-egy hallgató mutat be egy, az oktatók által kiválasztott tudományos közleményt.

A feldolgozandó cikkek magas impakt faktorú folyóiratokból kerülnek kiválasztásra, és az előadás időpontjában nem lehetnek egy évnél régebbiek.

A Journal Club célja, hogy a hallgatók elsajátítsák a kísérletes, mérésalapú tudományos közlemények feldolgozásának, értelmezésének és kritikus értékelésének alapjait. A kurzus kiemelt figyelmet fordít a génexpresszió szabályozását meghatározó új molekuláris mechanizmusok megismerésére, különös tekintettel azok homeosztatikus és patológiás folyamatokban betöltött szerepére. A hallgatók a feldolgozott közleményeken keresztül megismerik, hogyan változhatnak a génszabályozási folyamatok különböző fiziológiás és patológiás állapotokban, valamint milyen új módszerek alkalmazhatóak ezek vizsgálatára. A kurzus célja továbbá a molekuláris medicina fejlődéséhez hozzájáruló új technológiák megismerése és megvitatása. A hallgatók megismerik a bemutatott módszerek lehetséges kutatási alkalmazásait, valamint azt, hogy az újonnan megszerzett ismeretek miként építhetők be saját tudományos munkájukba. Külön hangsúlyt kapnak az újgenerációs szekvenálási módszerek és a bioinformatikai elemzések.

Követelmények

- A Journal Club online zajlik.
- A tantárgy teljesítéséhez minden alkalommal kötelező a részvétel.
- A Journal Club teljes ideje alatt kötelező bekapcsolt kamerát használni.
- A hallgatónak kötelező aktív részvételt mutatnia kérdések és kommentek feltevésével az adott tudományos cikk kapcsán.
- A tantárgy teljesítéséhez egy tudományos cikk bemutatása szükséges.
- A tudományos cikkek bemutatása egy másik hallgatóval való kollaboráció keretén belül is megvalósulhat, de páros prezentáció esetén mindkét hallgatónak két külön alkalommal kell előadást tartania, melyek együttesen egy önálló prezentáció teljesítésével egyenértékűek.
- A választható cikkek előre fel vannak töltve az eLearningbe.
- A hallgatók előre kiválaszthatják, hogy mely héten szeretnék az általuk kiválasztott cikket prezentálni.
- Az előadások előtt egy héttel lehetőség van a cikk megbeszélésére a tantárgy oktatójával.
- A cikkek bemutatását az alábbi szerkezetben kell megtartani:
 - Bevezetés az adott tudományos szakterületbe, a szakterületre jellemző fogalmak és problémák definiálásával (15%)
 - Az aktuális tudományos mű hipotézise és céljai (5%)
 - Eredmények (70%)
 - Következtetések, limitációk (10%)

A félév aláírásának feltétele: nincs

Évközi számonkérés: projektmunka, cikkfeldolgozás

Tantárgy: ÚJ, RENDSZERSZEMLÉLETŰ PARADIGMÁK AZ IMMUNOLÓGIÁBAN

Intézet: Immunológiai Intézet

Specializációs modul: immunológia, sejt- és mikrobiológia

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- szeminárium: 11

- 4. hét A dendritikus sejtek biológiája
- 5. hét Ritka dendritikus sejt populációk
- 6. hét Dendritikus sejtek szerepe vírusfertőzésekben
- 7. hét A vírusfertőzések súlyosságát befolyásoló tényezők
- 8. hét Metabolikus szabályozás az immunválaszban
- 9. hét Az inflammaszómák világa
- 10. hét Változó vírusok elleni vakcinációs stratégiák
- 11. hét Immunmoduláló hatású fitokemikáliák
- 12. hét A mikrobióta-bél-agy tengely
- 13. hét Kristályok az immunológiában
- 14. hét Immunoszenescencia

Követelmények

A szemináriumok során a hallgatók betekintést nyerhetnek a legújabb kutatási irányzatokba az immunológia terén, valamint elmélyíthetik tudásukat az adott témakörökben. A szemináriumok célja, hogy a hallgatók önállóan is képesek legyenek immunológiai ismereteik alkalmazásával a korszerű kutatás aktív közreműködőjeként tevékenykedni és elsajátítsák a tudományos szakirodalom feldolgozását.

Hiányzások: az előadásokon kötelező részt venni, a félév során 4 hiányzás megengedett, 4-nél több hiányzás esetén a hallgató nem kapja meg a félévi aláírást és a tantárgy nem teljesítettnek minősül.

Számonkérés formája: írásbeli vizsga

A félév során a hallgató köteles egy írásbeli beszámolót készíteni egy meghatározott immunológiai vonatkozású ANGOL NYELVŰ tudományos közlemény anyagából. A hallgató által feldolgozandó cikket a tantárgyfelelős határozza meg, mely a legfrissebb tudományos irodalmat tartalmazza.

A hallgató köteles a tudományos cikk tartalmáról egy Power Point prezentációt készíteni és egy maximum 2 oldalas összefoglalót írni Word dokumentum formájában.

Az írásbeli prezentáció menete:

1. A hallgató felveszi a kapcsolatot a tantárgyfelelőssel az alábbi módon:

A hallgató a pazmandi.kitti@med.unideb.hu e-mail címre elküldi az alábbi adatokat:

- NÉV
- NEPTUN KÓD
- SPECIALIZÁCIÓ

és kéri a tantárgyfelelőstől a feldolgozandó szakirodalmat!

2. A tantárgyfelelős elküldi e-mailben a hallgató számára a feldolgozandó tudományos közleményt.
3. A hallgató elkészíti a Power Point-os beszámolót a kapott cikk alapján.
4. A hallgató elkészíti a maximum 2 oldalas összefoglalót a cikkről Word dokumentum formájában.
5. A hallgató elküldi e-mailen keresztül az elkészült prezentációt és a 2 oldalas összefoglalót a tantárgyfelelősnek értékelésre. A fájlok nevei tartalmazzák a hallgató nevét, neptun kódját és szakirányát (Pl: Kiss Ádám_I78KP4_MolBiol vagy OLKDA vagy ÁOK vagy PhD).

A Power Point prezentáció formája:

Power Point bemutató (szabad stílus, nincs limit a diaszámban)

Az első dián az alábbi adatok legyenek feltüntetve: név, szak, neptun kód, a választott publikáció címe, szerzői, adatai, megjelenés éve.

A bemutató felépítése: bevezetés / a kutatás háttere, célkitűzések, használt módszerek, eredmények, összefoglalás / konklúzió.

A hallgató köteles a cikkben szereplő összes ábrát szerepeltetni a diasorban és a dián feltüntetni az ábra címét is, mely a tartalmára utal.

A hallgató köteles minden diához szövegesen feltüntetni a dia tartalmát a diák alatti szövegdobozban vagy az ábrák mellett a dián.

A prezentáció angol nyelven is elkészíthető, viszont ebben az esetben TILOS a tudományos cikk szövegének szó szerinti másolása, mely esetben a tantárgyfelelős megtagadhatja a prezentáció értékelését és ebből kifolyólag a tantárgy teljesítését!

Az írásbeli összefoglaló formája:

1. A hallgatónak maximum 2 oldalas word dokumentum formájában össze kell foglalnia a tudományos cikk tartalmát.
2. Formai követelmények: Times New Roman betűtípus, 12-es betűméret, 1.5-ös sorköz, 2 cm-es margók.
3. A word dokumentum elején az alábbi adatok legyenek feltüntetve: név, szak, neptun kód, a választott publikáció címe, szerzői, adatai, megjelenés éve.
4. A word dokumentum tartalmi felépítése: bevezetés / a kutatás háttere, célkitűzések, használt módszerek, eredmények, összefoglalás / konklúzió.
5. Az összefoglaló angol nyelven is elkészíthető, viszont ebben az esetben TILOS a tudományos cikk szövegének szó szerinti másolása, mely esetben a tantárgyfelelős megtagadhatja a prezentáció értékelését és ebből kifolyólag a tantárgy teljesítését!

Érdemjegy:

A kurzus jellegéből (kollokviumi jegy) adódóan a hallgatók a szorgalmi időszakban megajánlott jegyet szerezhethetnek, a vizsgaidőszakban a meghirdetett vizsgákra jelentkezve szerezhetik meg érdemjegyüket.

Tantárgy címe: UTAZÁSI FERTŐZÉSEK

Intézet: Orvosi Mikrobiológiai Intézet

Specializációs modul: immunológia, sejt- és mikrobiológia

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- elmélet: 14

1. hét

Előadás: A betegségek földrajza. Szeminárium: Gyakorlat:

2. hét

Előadás: Klasszikus bakteriális fertőzések I. Tuberculosis.

3. hét

Előadás: Klasszikus bakteriális fertőzések II. Tífusz, kolera, pestis. Szeminárium: Gyakorlat:

4. hét

Előadás: Klasszikus bakteriális fertőzések III. Pestis, trachoma.

5. hét

Előadás: Vízzel és étellel terjedő baktériumok: utazók hasmenése, leptospirosis.

6. hét

Előadás: Trópusi zoonózisok.

7. hét

Előadás: Trópusi és szubtrópusi mikózisok.

8. hét

Előadás: HIV és AIDS.

9. hét

Előadás: Vírushepatitisek

10. hét

Előadás: Arbovírus fertőzések.

11. hét

Előadás: Robovírus fertőzések.

12. hét

Előadás: Malária.

13. hét

Előadás: Egyéb protozoon fertőzések.

14. hét

Előadás: Féregfertőzések

Követelmények

A félév aláírásának feltétele: részvétel az órák legalább 80%-án (11 alkalom)

Évközi számonkérés: nincs

A félév végi számonkérés formája: tesztvizsga, a felkészüléshez az előadások prezentációs anyagát az Intézet a Hallgatók rendelkezésére bocsátja.

Javító vizsga: a tesztvizsga, a javítóvizsgákra vonatkozó szabályok szerint B és C vizsga lehetőség biztosított

Ajánlott irodalom:

Az orvosi mikrobiológia tankönyve, 3. javított, bővített kiadás. Szerkesztette: Pál Tibor; Medicina Könyvkiadó Zrt., 2020

Orvosi virológia. Szerkesztette: Takács Mária; Medicina Könyvkiadó Zrt., 2022

Infektológia; Szerkesztette: Ludwig Endre; Medicina Könyvkiadó Zrt., 2010

Sréter Tamás: Orvosi parazitológia. Medicina Könyvkiadó Zrt., 2023

Tantárgy címe: **ZOONÓZISOK**

Intézet: Orvosi Mikrobiológiai Intézet

Specializációs modul: immunológia, sejt- és mikrobiológia

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- elmélet: 14

1. hét

Előadás: 1-2. Enterális eredetű bakteriális zoonózisok

2. hét

Előadás: 3-4. Enterális eredetű parazitás zoonózisok

3. hét

Előadás: 5-6. Kontakt úton terjedő bakteriális zoonózisok

4. hét

Előadás: 7-8. Vektorok által terjedő bakteriális zoonózisok

5. hét

Előadás: 9-11. Arbovírusok: vektorok által terjesztett virális zoonózisok

6. hét

Előadás: 12-13. Robovírusok

7. hét

Évközi dolgozat

Követelmények

Az előadásokat az oktató tömbösített formában is szervezheti (lásd aktuális félévi órarend).

Az előadásokon való részvétel kötelező.

Előfeltétel: Prokarióták élettana, molekuláris virológia (AOMB-PRO2) teljesítése.

A félév aláírásának feltétele: Az aláírás feltétele az előadásokon való részvétel. Maximum egy igazolt hiányzás fogadható el.

Évközi számonkérés: Az évközi, írásbeli számonkérés alapján megajánlott jegy szerezhető. Az írásbeli dolgozat tananyaga az előadások, valamint a kapcsolódó tankönyvi anyagok. Amennyiben a hallgató évközi eredménye nem éri el a jegymegajánláshoz szükséges szintet, vagy nem fogadja el a megajánlott jegyet, akkor a vizsgaidőszakban kell kollokválnia. A félév során írt dolgozatok alapján az utolsó oktatási héten megajánlott jeggyel a kollokvium kiváltható. A megajánlott jegy elfogadásáról a hallgató a vizsgaidőszak során dönthet, figyelembe véve a vizsgaidőszakra kiírt vizsgaidőpontokat. A megajánlott jegy el nem fogadása nem minősül vizsgalehetőség elvesztésének.

A félév végi számonkérés formája: írásbeli kollokvium

Javító vizsga: írásbeli vizsga

Ajánlott irodalom: Pál Tibor: Az orvosi mikrobiológia tankönyve. 3. kiadás. Medicina, 2021. ISBN: 978 963 226 772 2.

Oktatási honlap: <https://elearning.med.unideb.hu>

13. FEJEZET SZABADON VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK TEMATIKÁJA

Tantárgy: **ÁLLATI KÓROKOZÓK, ZOONÓZISOK, EGY EGÉSZSÉG**

Intézet: Metagenomikai Intézet

Specializációs modul: mindegyik

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- elmélet: 28

1. hét

Előadás: Jelentősebb víruspatogének baromfiban Szeminárium: Gyakorlat:

2. hét

Előadás: A baromfi főbb bakteriális megbetegedései

3. hét

Előadás: A sertés legfontosabb vírusai Szeminárium: Gyakorlat:

4. hét

Előadás: Fontosabb bakteriális patogének sertésben

5. hét

Előadás: A szarvasmarha vírusos kórképei Szeminárium: Gyakorlat:

6. hét

Előadás: Bakteriális kórképek szarvasmarhában

7. hét

Előadás: Kiskérődzők megbetegedései

8. hét

Előadás: A kutya mikrobiális patogénjei Szeminárium: Gyakorlat:

9. hét

Előadás: A macska és más kis ragadozók betegségei, nyúlbetegségek

10. hét

Előadás: Fejezetek a hullólk, kételtűek és halak fertőző betegségeiből

11. hét

Előadás: Antropozoonózisok

12. hét

Előadás: Vadon élő állatok megbetegedései & terepi mikrobiológia

13. hét

Előadás: Az egy egészség elv háziállat tartási vonatkozásai.

14. hét

Előadás: Esetmegbeszélések

Követelmények

A félév aláírásának feltétele: részvétel az órák legalább 80%-án (11 alkalom)

Évközi számonkérés: nincs

A félév végi számonkérés formája: tesztvizsga. A felkészüléshez az előadások prezentációs anyagát az Intézet a Hallgatók rendelkezésére bocsátja.

Javító vizsga: a tesztvizsga, a javítóvizsgákra vonatkozó szabályok szerint B és C vizsga lehetőség biztosított

Ajánlott irodalom:

Az orvosi mikrobiológia tankönyve, 3. javított, bővített kiadás. Szerkesztette: Pál Tibor; Medicina Könyvkiadó Zrt., 2020

Orvosi virológia. Szerkesztette: Takács Mária; Medicina Könyvkiadó Zrt., 2022

Infektológia; Szerkesztette: Ludwig Endre; Medicina Könyvkiadó Zrt., 2010

Sréter Tamás: Orvosi parazitológia. Medicina Könyvkiadó Zrt., 2023

Állatorvosi járványtan I. (2011) és II. (2018) Szerkesztette: Tuboly Sándor; Mediaworks Hungary Kft.

Tantárgy: **BAKTERIOFÁGOK**

Intézet: Metagenomikai Intézet

Specializációs modul: mindegyik

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- elmélet: 14
- szeminárium: 6

1. hét

Előadás: Bakteriofágok eredete és általános jellemzése. Szeminárium: Gyakorlat:

2. hét

Előadás: A fágkutató története.

3. hét

Előadás: A bakteriofágok felépítése. Szeminárium: Gyakorlat:

4. hét

Előadás: A bakteriofágok rendszerezése. A bakteriofágok típusai

5. hét

Előadás: A bakteriofágok szaporodása – lítikus és lizogén ciklus Szeminárium: Gyakorlat:

6. hét

Előadás: Normál mikrobiom és a bakteriofágok. Antibiotikum rezisztencia és a fágterápia. Bakteriofágok alkalmazása a mikrobiológiai diagnosztikában.

7. hét

Előadás: Gyakorlati betekintés a bakteriofág izolálásba, tisztításába, tesztelése.

Követelmények

A félév aláírásának feltétele: részvétel az előadások legalább 80%-án (5 alkalom), a gyakorlati alkalmon való részvétel kötelező

Évközi számonkérés: nincs

A félév végi számonkérés formája: tesztvizsga, a felkészüléshez az előadások prezentációs anyagát az Intézet a Hallgatók rendelkezésére bocsátja.

Javító vizsga: a tesztvizsga, a javítóvizsgákra vonatkozó szabályok szerint B és C vizsga lehetőség biztosított

Ajánlott irodalom:

Bacteriophage Therapy, Editors: Joana Azeredo, Sanna Sillankorva, Springer, 2018

Tantárgy: BASICS OF MOLECULAR BIOLOGY AND ITS APPLICATION

Intézet: Klinikai Fiziológiai Tanszék

Specializációs modul: mindegyik

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- elmélet: 28
- szeminárium: 28

1th week

1th lecture: Nucleic acids

2nd lecture: Nucleic acid purification and isolation

1th seminar: The roles of inheritance

2nd seminar: Nucleic acid isolation from biological samples

2nd week

3rd lecture: Enzymes modifying nucleic acids

4th lecture: Nucleic acid libraries

3rd seminar: Gene editing: restriction, recombination

4th seminar: in silico cloning

3rd week

5th lecture: Stability of RNA

6th lecture: Production of cDNA and its importance

5th seminar: Fishing in cDNA libraries

6th seminar: Small interfering RNA: its application

4th week

7th lecture: Nucleic acid hybridisation

8th lecture: Development of antibodies

7th seminar: FISH and CGH

8th seminar: DNA / RNA chip techniques

5th week

9th lecture: PCR

10th lecture: Mutagenesis

9th seminar: Planning of PCR

10th seminar: Directed mutagenesis

6th week

11th lecture: DNA sequencing

12th lecture: Genom projects

11th seminar: Use of the data from the human genom project

12th seminar: Inherited human diseases

7th week

13th lecture: Proteins

14th lecture: Purification and synthesis of proteins

13th seminar: Recombinant protein expression

14th seminar: Drawbacks of bacterial expression systems

8th week

15th lecture: Application of antibodies

16th lecture: Monoclonal antibodies in the clinics

15th seminar: Immunohistochemistry

16th seminar: Blotting

9th week

17th lecture: Proteomics

18th lecture: Identification of proteins

17th seminar: Applied proteomics

18th seminar: Investigation of posttranslational modifications

10th week

19th lecture: Detection of protein-protein interactions

20th lecture: Allosteric regulation

19th seminar: Surface plasmon resonance

20th seminar: Two hybrid and reporter systems

11th week

21st lecture: Plant biotechnology

22nd lecture: Antibiotics

21st seminar: Transgenic organisms

22nd seminar: Production of antibiotics

12th week

23rd lecture: Nutrition

24th lecture: Plasmids

23rd seminar: Preparation of plasmids

24th seminar: Application of plasmids

13th week

25th lecture: Gene expression

26th lecture: Gene knock out or knock in

25th seminar: The knock out technology

26th seminar: Evaluation of data from transgenic organisms

14th week

27th lecture: Viruses

28th lecture: Virulence

27th seminar: Viral vectors

28th seminar: Human gene transfer

Követelmények

Ajánlott irodalom: -

<https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/an-interactive-introduction-to-organismal-and-molecular-biology>

https://molbiomadeeasy.wordpress.com/wp-content/uploads/2013/09/fundamental_molecular_biology.pdf

https://pages.jh.edu/rschleil/Random_stuff/publications/molbiogene.pdf

<http://www.bio-nica.info/biblioteca/AnonimxxxIntroductionMolecularGenetics.pdf>

<https://www.classcentral.com/tag/molecular-biology>

<https://www.cdc.gov/lab-training/php/courses/basic-molecular-biology-elearning-series.html>

Shomu's Biology – Molecular Biology Techniques (YouTube)

A számonkérés módja: Oral examination / written project

A vizsga típusa: 5 fokozatú gyakorlati jegy

Tantárgy címe: **KOMMUNIKÁCIÓS KÉSZSÉGEK FEJLESZTÉSE ANGOL NYELVEN**

Intézet: ÁOK, Idegennyelvi központ

Specializációs modul: mindegyik

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 2. félév, 2. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- gyakorlat: 28

1. hét: Orientáció, kurzus ismertetése

2. hét: Egészségtudományi terminológia alapok

3. hét: Egészségtudományi prezentáció készítésének lépései

4. hét: Egészségtudományi prezentáció felépítése

5. hét: Egészségtudományi prezentáció előadása

6. hét: A prezentációt hallgatók kérdéseinek kezelése – “reframing”

7. hét: Adatok, ábrák elemzése

8. hét: Kutatási eredmények bemutatása

9. hét: Önéletrajz írás

10. hét: Állásinterjú

11. hét: Kötetlen beszélgetés szakemberekkel

12. hét: Tudományos beszélgetés egészségtudományi szakemberekkel

13. hét: Saját prezentáció bemutatása

14. hét: Értékelés

Követelmények

A kurzus célkitűzései: a hallgatók kommunikációs készségeinek fejlesztése, hogy képesek legyenek

saját szakterületükön választékosan megnyilvánulni

A félév aláírásának feltétele: maximum 2 alkalom hiányzás és egy prezentáció készítése

A félév végi számonkérés formája: prezentáció előadása

Ajánlott irodalom: John Hughes and Andrew Mallett, Successful Presentations; Cambridge English for Scientists

**Tantárgy: KUTATÁSI EREDMÉNYEK VALIDÁLÁSA, PREZENTÁLÁSA,
KIÉRTÉKELÉSE**

Intézet: Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet

Specializációs modul: mindegyik

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- előadás: 14
- szeminárium: 14

1. hét

GRAPHPAD PRISM I.

Basics (2), Graph format (editing graph details/parameters), XY graphs, Column graph, Grouped graph, Contingency graph

2. hét

GRAPHPAD PRISM II.

Survival graph, Part of the whole, Multiple variables, Nested graph

3. hét

GRAPHPAD PRISM III.

ELISA unknown sample concentration, XY-Y- double trouble graphs, Heatmaps, Bubble graph (only in PRISM9.0)

4. hét

GRAPHPAD PRISM IV.

STATISTICS (2)

5. hét

GRAPHPAD PRISM V.

Figures for publication (2)

6. hét

IMAGE J

Densitometry & microscopy (2)

7. hét

FLOWING

Flow cytometry (2)

8. hét

Presentation skills I..

Figures before (2)

9. hét

Presentation skills II.

Figures after (2)

10. hét

Presentation skills III

Graphical abstract in MS_office (2)

11. hét

Presentation skills

Graphical abstract in BIORENDER (2)

12. hét

Problem based task I.

13. hét

Problem based task II.

Követelmények

A kurzus célkitűzései: A kurzus olyan jelenleg is elérhető szoftverek használatát mutatja be melyek elengedhetetlenek a tudományos publikálás megfelelő minőségű ábráinak elkészítéséhez. A képzés célja, hogy a hallgató elsajátítsa a GRAPHPAD PRISM, ImageJ, FLOWING szoftverek használatát, illetve az elkészített ábrák megjelenítésének képességét fejlesszük. A GRAPHPAD PRISM szoftver esetében az alábbi tematikák kerülnek kibontásra: Grafikon típusok/alapok, oszlop, túlélési, többértékes, két tengelyű, ELISA, csoportosított, Heatmap, XY típusú grafikonok. Az IMAGE J szoftver esetében WB eredmények kvantifikálása, illetve mikroszkópos képek/kolónia számolás alapú kiértékelése. A FLOWING szoftver esetében áramlás citometria kiértékeléseket tanulnak meg a hallgatók. A kurzus része egy statisztikai rész is, ahol a különböző statisztikai tesztek használatát gyakorolhatják a hallgatók.

A tanórák előreláthatólag 2 részből állnak, amely első részében az oktató demonstrálja az adott témakört (előadás), majd a második felében a hallgató a saját számítógépén gyakorolhatja a bemutatott metódusokat (szeminárium). A kurzus teljesítésének feltétele egy gyakorló vizsgafeladat, amely során a hallgató a korábbi témakörök egyikéből már gyakorolt feladatot kell elvégezzen, mely értékelése 5 fokozatú.

A kurzus teljesítésének feltétele egy gyakorló vizsgafeladat, amely során a hallgató a korábbi témakörök egyikéből már gyakorolt feladatot kell elvégezzen, mely értékelése 5 fokozatú

A számonkérés módja: szóbeli vizsga/írásbeli vizsga/ teszt írás/projekt munka

A vizsga értékelése: 5 fokozatú gyakorlati jegy

Tantárgy: **KUTATÁSI EREDMÉNYEK VALIDÁLÁSA, PREZENTÁLÁSA,**

KIÉRTÉKELÉSE II.

Intézet: Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet

Specializációs modul: mindegyik

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

- előadás: 14
- szeminárium: 14

1. hét

EndNOTE I.

Basics, REF format, EndNOTE LIBRARY, Google SCHOLAR, Extensions in web browsers

2. hét

MS OFFICE I.

EXCEL, STATISTICS, TABLES and Formatting, DATA collection

3. hét

MS OFFICE II.

WORD, FIGURE ref, TABLE ref, TABLE OF CONTENTs, FORMATTING BASICS, FORMATTING-ADVANCE, TEMPLATE BASED, TEMPLATE FREE BASED

4. hét

MS OFFICE III.

Figures for publication

5. hét

MS OFFICE IV.

POSTER

6. hét

Writing skills I.

Figures legend before (2)

7. hét

Writing skills II.

Figures legend after (2)

8. hét

Writing skills III.

Graphical abstract in MS_office (2)

9. hét

Writing skills IV.

Graphical abstract in BIORENDER (2)

12. hét

Problem based task I.

13. hét

Problem based task II.

Követelmények

A kurzus célkitűzései: A kurzus fő célja, hogy az akadémiai publikálás során, legyen szó kézirat, szakdolgozat, esszé, PhD disszertáció, konferencia poszter, a hallgató elsajátítsa a formai követelmények rendszerét. A kurzus során nem csak olyan jelenleg is elérhető referencia integráló szoftverek használatát mutatjuk be melyek elengedhetetlenek a tudományos publikálás során, de a képzés célja továbbá, hogy a hallgató elsajátítsa az EndNOTE, Microsoft OFFICE [PUBLISH, WORD, EXCEL, PPT] GRAMMARLY szoftverek tudományos szövegek kivonatok elkészítéséhez szükséges eljárásait, illetve az elkészített szövegek akadémiai szintjét emeljük. A EndNOTE szoftver esetében az alábbi tematikák kerülnek kibontásra: Referenciák gyűjtése online adatbázisban, WORD integrálás, REF listák készítése, Publikációhoz való egyeztetés. Az MS Office szoftverek esetében: tartalomjegyzék, hivatkozások kezelése, ábraalírások, táblázatok hivatkozásainak integrálása, már publikált ábrák plagizálás nélküli használatát, szakdolgozat/posztterek elkészítésének lépései, minőségének javítása.

A tanórák 2 részből állnak, amely első részében az oktató demonstrálja az adott témakört (előadás), majd a második felében a hallgató a saját számítógépén gyakorolhatja a bemutatott metódusokat (szeminárium).

A kurzus teljesítésének feltétele egy gyakorló vizsgafeladat, amely során a hallgató a korábbi témakörök egyikéből már gyakorolt feladatot kell elvégezzen, mely értékelése 5 fokozatú

A számonkérés módja: szóbeli vizsga/írásbeli vizsga/ teszt írás/projekt munka

A vizsga értékelése: 5 fokozatú gyakorlati jegy

Tantárgy: MODERN BIOINFORMATIKAI MÓDSZEREK ALKALMAZÁSA A MIKROBIOLÓGIAI ÉS METAGENOMIKAI KUTATÁSOKBAN

Intézet: Egy Egészség Intézet

Specializációs modul: mindegyik

Év, szemeszter: 2. év – 1 / 2 szemeszter

Óraszám:

- előadás: 28

1. hét

Előadás: Bevezetés. Miért szükséges a bioinformatika a mikrobiológiai kutatásokban.

2. hét

Előadás: A genomi bioinformatika alapjai és területei: genomika, transzkriptomika, proteomika, metagenomika.

3. hét

Előadás: A genomi bioinformatika alapjai és területei: genomika, transzkriptomika, proteomika, metagenomika.

4. hét

Előadás: Rövid- és hosszú read szevenálási technikák, előnyök és hátrányok.

5. hét

Előadás: Genomszekvenálás felhasználása a bakteriológiában. A teljes genom elemzésével elérhető modellek, metabolompredikciók.

6. hét

Előadás: Mobilis genetikai elemek, rezisztom, vizsgálatuk új generációs szekvenálással.

7. hét

Előadás: Transzkriptom analízis: a virulencia vizsgálata, mint példa.

8. hét

Előadás: Vírusgenomika

9. hét

Előadás: Eukarióta kórokozók genomjának elemzése.

10. hét

Előadás: Annotáció és kromoszómamodellek, Hi-C szekvenálás.

11. hét

Előadás: Közösségi genomika: mikrobióta, mikrobiom, metabarcoding és (shotgun) metagenom. Alkalmazások: mikrobiom analízis, táplálékösszetétel elemzés.

12. hét

Előadás: Pangenomika alkalmazhatósága, jelenlegi korlátai.

13. hét

Előadás: Gépi tanulási módszerek a genomikai adatok elemzésében és értékelésében.

14. hét

Előadás: Saját kutatások problémáinak megbeszélése.

Követelmények

A hallgatók megismertetése a dinamikusan fejlődő bioinformatikai eszköztárban rendelkezésre álló legmodernebb módszerekkel, azok alkalmazásának lehetőségeivel és korlátaival. A kurzust teljesítő hallgatók naprakész ismereteket szereznek az élettudományokban, közelebbről a mikrobiális omikákban elérhető technológiákról és képet kapnak a felmerülő kutatási kérdések bioinformatikai megközelítésű megválaszolásának mikéntjéről.

A félév aláírásának feltétele: Részvétel az előadások legalább 50%-án.

Évközi számonkérés: -

Kollokvium: A tárgy teljesíthető online tesztvizsga kitöltésével. Amennyiben a hallgató a teszt alapján megajánlott jegyet elfogadja, mentesül a kollokvium alól. A teszt 30 kérdésből áll, minden kérdés egy pontot ér. Az eredmény alapján megajánlható jegyek a következők:

0-17	elégtelen
18-20	elégséges
21-23	közepes
24-26	jó
27-30	jeles

A megajánlott jegyet el nem fogadó hallgatók szóbeli vizsgát tehetnek az adott félévi vizsgaidőszakban.

A félév végi számonkérés formája: online tesztvizsga

Javító vizsga: online tesztvizsga

Évismétlőknek: A kurzus teljesítésére vonatkozó feltételek megegyeznek a tárgyat először felvevő hallgatókéval.

Ajánlott irodalom: Michael R. Barnes: Bioinformatics for Geneticists. A bioinformatics primer for the analysis of genetic data.

Oktatási honlap: <https://etk.unideb.hu/oktatas-egy-egeszseg-intezet>

Tantárgy: NOBEL-DÍJAK ÉS A MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA

Intézet: Orvosi Képző Intézet

Specializációs modul: mindegyik

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- előadás: 15

1. alkalom (4. oktatási hét)

Előadás:

A Nobel díj rövid története. Előzmények, amelyek a molekuláris biológia alapjainak tekinthetők. Twort, d' Hérel munkássága, 1915-1917.

Az alapító atyák. A Fág csoport tagjai. Orvosi-élettani Nobel díj 1969. Max Delbrück, Alfred Day Hershey, Salvador Edward Luria munkássága. Felfedezéseik utóélete.

2. alkalom (5. oktatási hét)

Előadás:

A genetika és a biokémia házassága. Orvosi-élettani Nobel-díj 1958-ban. Egy enzim egy gén elv, és a baktérium genetika. A DNS szerkezete. Crick, Watson és a többiek. Orvosi-élettani Nobel-díj 1962-ban.

3. alkalom (6. oktatási hét)

Előadás:

Nukleinsav, bioszintézis, replikáció. Az 1959-es orvosi-élettani Nobel-díj. A legfontosabb molekuláink a fehérjék. Elsődleges szerkezet, térszerkezetek. Kémiai Nobel-díj 1958-ban

4. alkalom (7. oktatási hét)

Előadás:

A gén működés molekuláris mechanizmusai, a szabályozás. Orvosi-élettani Nobel-díj 1965-ben. A genetikai kód megfejtése. Az élet rejtjelkulcsa. Orvosi-élettani Nobel-díj 1968.

5. alkalom (8. oktatási hét)

Előadás:

Beszéljünk még érdekes Nobel- díjakról! Olyanokról, amelyek „Csillagórában születtek” és kapcsolhatók a 1980 előtti molekuláris biológiai kutatásokhoz.

6. alkalom (9. oktatási hét)

Előadás:

Forradalom a biotechnológiában. Hogyan hasznosítják a molekuláris biológiai tudományos, Nobel -

díjat érő felfedezéseket 1980-ig.

7. alkalom (10. oktatási hét)

Előadás:

A biotechnológiai forradalom folytatódik. Nobel-díjas felfedezések és azok gyakorlati alkalmazásai 1980- napjainkig.

Követelmények

Előfeltétel: nincs

A félév aláírásának feltétele: A TVSZ szabályainak megfelelő

Évközi számonkérés: írásbeli teszt

Kollokvium: írásbeli teszt

Gyakorlati vizsga: nincs

A félév végi számonkérés formája: írásbeli teszt

Javító vizsga: írásbeli teszt

Évismétlőknek: az előzőkkel megegyező

Ajánlott irodalom:

- *Venetianer Pál Csillagórák a tudományban*, Medicina, 2003
- Judson, H. F.: *The eighth day of creation. makers of the revolution in biology*. CSH Laboratory press, New York, 1996
- Morange, M.: *A history of molecular biology*. harvard Univ. Press, 1998
- Hunter, G. K.: *Vital forces. The discovery of the molecular basic of life*. Acad. Press, 2000
- Bödők Zs.: *Nobel-díjas magyarok*, Helikon/Nap kiadók, 2005

Oktatási honlap: [elearning.med.unideb.hu/Nobel díjak és a molekuláris biológia](http://elearning.med.unideb.hu/Nobel_díjak_és_a_molekuláris_biológia)

Tantárgy: STATISZTIKAI MÓDSZEREK AZ ORVOSI KUTATÁS GYAKORLATÁBAN

Intézet: Nukleáris Medicina Tanszék

Specializációs modul: mindegyik

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- előadás: 12 (6x2 óra)

1. Problémafelvetés példákkal: két csoport összehasonlítása. Párosított próba. Leíró statisztikák.
2. Statisztikai próbák elve, p-érték jelentése. Két átlag összehasonlítása. Normalitáspróbák. Szórások összehasonlítása.
3. Paraméterbecslés hibája. Konfidenciaintervallum. Egy- és kétoldali próba. Többszörös összehasonlítás, Bonferroni-korrektúra, ANOVA.
4. Z-statisztika. Esettáblázatok: részarányok összehasonlítása, esélyhányados. Tanulmányok típusai.
5. Érzékenység, fajlagosság, prediktív értékek. Diagnosztikai eljárások hatékonyságának összehasonlítása: ROC-görbe. Adattípusok.
6. Görbeillesztés. Két módszer egyenértékűsége. Hibatípusok és terjedésük. Nemparaméteres próbák. Kísérletek tervezése. Írásbeli teszt.

Követelmények

Célja: A kurzus célja, hogy a résztvevők megértsék a statisztikai próbák lényegét, képesek legyenek kiválasztani az orvosi kutatás során leggyakrabban felmerülő kérdések megválaszolására a megfelelő

próbát, és értelmezni annak eredményét.

Oktatás módja: Minden alkalommal egy-egy elméleti témaismertetés és gyakorlati bemutatás. A szemléltetés az Excel és SPSS programokra épül.

Teljesítés feltétele: Az aláírás feltétele a 6 elméleti és 6 gyakorlati órából részvétel legalább 9 órán, és sikeres záróteszt.

Javasolt szakirodalom:

e-Handbook of Statistical Methods (<http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/>)

Tantárgy: VÁLOGATOTT KLINIKAI PROBLÉMÁK PATHOBIOKÉMIÁJA

Intézet: Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet

Specializációs modul: mindegyik

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- előadás: 26
- szeminárium: 2

3. hét

Előadás:

Bevezetés – átmenet az orvostudomány empirikus és mechanisztikus értelmezése között

A tudományos adatok használata az orvosi gyakorlatban

4. hét

Előadás:

Allergiák

A humán mikrobióm szerepe az egészséges és kóros állapotban

5. hét

Előadás:

Krónikus gyulladásos betegségek

Célzott terápiák gyulladásos betegségekben: az alaptudományok alkalmazhatóságának klasszikus példája a klinikumban

6. hét

Előadás:

A neuromuscularis betegségek biokémiája, genetikai háttere és új kezelési lehetőségei

Neurodegeneratív betegségek – Parkinson kór

7. hét

Előadás:

Vaszkuláris betegségek endoteliális háttere

Post-traumás ileus, hasüregi ödema mechanizmusa és kezelése

8. hét

Előadás:

Transzformáció, karcinogenezis és daganatképződés

A malignus megbetegedések molekuláris osztályozása //Hogyan használjuk a molekuláris szintű adatokat a klinikai kimenetel előrejelzésére és a terápiás döntések támogatására?//

9. hét

Előadás:

Célzott terápia és személyre szabott orvoslás az onkológiában

Proof of Concept – Klinikai vizsgálatok //Biomarkerek mint helyettesítő végpontok; A hatás méretének kvantitatív meghatározása és kockázatértékelés//

10. hét**Előadás:**

Tumor heterogenitás és rákos őssejtek

Tumor mikrokörnyezet/ Az extracelluláris mátrix és a gyulladás szerepe a rák kialakulásában, fenntartásában és progressziójában

11. hét**Előadás:**

Metabolikus változások rákos betegségekben / Mitokondriális diszfunkció / Warburg-hatás

Elhízás, diabetes

12. hét**Előadás:**

Energiaszubsztrátok és redox egyensúly rákban //érzékelők (AMPK), effektorok (S6K, mTOR/IDH), mint terápiás célpontok.

Kináz gátlók alkalmazása a hematológiában

13. hét**Előadás:**

A modern orvoslás legnagyobb fiasói, és ahogy elkerülhetők

Innovatív gondolkodás orvosi problémák megoldására

13. hét**Szeminárium:**

Összegzés, kérdések megválaszolása

Követelmények

A félév aláírásának feltétele: az előadások 80%-ának látogatása, sikeres vizsga

Évközi számonkérés: nincs

A félév végi számonkérés formája: szóbeli vizsga vagy írásbeli teszt

Tantárgy: VESZÉLYES KÓROKOZÓK, LABORATÓRIUMI BIZTONSÁG

Intézet: Egy Egészség Intézet

Specializációs modul: mindegyik

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

- előadás: 8
- gyakorlat: 6

1. hét

Előadás: A mikrobiológiai laboratóriumban végzett munka és veszélyei. A fertőzések laboratóriumi akvizíciójának lehetőségei, a helyes viselkedés szabályai a laboratóriumban.

2. hét

Előadás: A laboratóriumi fertőzések megelőzése, biológiai biztonsági szintek és feltételeik.

3. hét

Előadás: Kiemelten veszélyes kórokozók és az általuk okozott megbetegedések I.

4. hét

Előadás: Kiemelten veszélyes kórokozók és az általuk okozott megbetegedések II.

5. hét

Gyakorlat: BSL-III munkahely bemutatása (látogatás); Fluart Kft közreműködésével.

6. hét

Gyakorlat: A védőfelszerelések használatának gyakorlása, beöltözés.

Követelmények

A félév aláírásának feltétele: az előadások (4) estében egy hiányzás megengedett, a gyakorlatokon a részvétel kötelező

Évközi számonkérés: nincs

A félév végi számonkérés formája: tesztvizsga; a felkészüléshez az előadások prezentációs anyagát az Intézet a Hallgatók rendelkezésére bocsátja.

Javító vizsga: tesztvizsga, a javítóvizsgákra vonatkozó szabályok szerint B és C vizsga lehetőség biztosított

Ajánlott irodalom:

Laboratory biosafety manual, 4th Edition, 21 December, 2020; World Health Organization, <https://www.who.int/publications/i/item/9789240011311>

14. FEJEZET

PÁLYATÉTELEK, DIPLOMAMUNKA CÍMEK

Az intézetek által az aktuális témaválasztási időszakra felajánlott témákat a [szak honlapján](#) lehet megtekinteni.

Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézet

1. A gerincvelő felületes hátsó szarvában elhelyezkedő serkentő és gátló interneuronok axonjainak morфомetriai analízise
2. A gerincvelő I-es laminájában elhelyezkedő projekciós neuronok lokális szinaptikus kapcsolatainak vizsgálata
3. A gerincvelői hátsó szarv neuronhálózatainak elektrofiziológiai és optogenetikai vizsgálata
4. Gerincvelői projekciós neuronok axonjának és axonkollaterálisainak vizsgálata fény- és elektronmikroszkópos módszerekkel
Témavezető: Dr. Szücs Péter
5. Az extracellularis matrix vizsgálata fejlődő agytörzsben
Témavezető: Dr. Wéber Ildikó
6. A sejtfelszíni fehérjék (surfaceome) vizsgálata egészséges és arthritiszes porcsejtekben
Témavezető: Dr. Matta Csaba
7. Citokinek szerepe neuron-glia kommunikációban gyulladásos fájdalom során
Témavezető: Dr. Szentésiné Dr. Holló Krisztina
8. A PACAP-szignalizáció szerepe a porcdifferenciációs és porcregenerációs folyamatokban
Témavezető: Dr. Juhász Tamás
9. A gerincvelői szintű fájdalomfeldolgozás endokannabinoid-függő szabályozása
10. Asztrociták szerepe a gerincvelő fájdalomfeldolgozó működésében
Témavezető: Dr. Hegyi Zoltán

Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Tanszék

1. Experimentális neuromuscularis junkció kutatás
Témavezető: Dr. Fábián Ákos
2. Klinikai vizsgálatok a neuromuszkuláris junkció területén
Témavezető: Dr. Pongrácz Adrienn

Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet

1. Az ABC transzporterek fiziológiás szerepökben
témavezető: dr. Bacsó Zsolt
2. Citotoxikus limfociták működésének vizsgálata
témavezető: dr. Bacsó Zsolt
3. Lizoszóma funkció vizsgálata sejtekben
témavezető: dr. Bacsó Zsolt
4. Kelidonin hatása a STAT3 jelátvitelre humán T limfóma sejteken
témavezető: dr. Dóczy-Bodnár Andrea
5. A multidrog rezisztenciáért felelős ABC transzporterek membrán mikrokörnyezetének vizsgálata
témavezető: dr. Goda Katalin
6. Az ABC transzporterek katalitikus mechanizmusának vizsgálata
témavezető: dr. Goda Katalin
7. Ioncsatornák farmakológiai vizsgálata állati venomokkal
témavezető: dr. Hajdu Péter

8. T sejt ioncsatornáinak szerepe a daganatos sejtek eliminálásában
témavezető: dr. Hajdu Péter
9. A dipólpotenciál vizsgálata hiperkoleszterinémias egérmodellben
témavezető: dr. Kovács Tamás
10. Az ErbB fehérjék asszociációjának kvantitatív vizsgálata biofizikai és molekuláris biológiai módszerekkel
témavezető: dr. Nagy Péter
11. Hogyan jutnak át a sejtpenetráló peptidok a plazmamembránon?
témavezető: dr. Nagy Péter
12. Feszültségfüggő K⁺ csatornák inaktivációjának vizsgálata heterológ expressziós rendszerben
témavezető: dr. Panyi György
13. Fény-indukált membránpotenciál- és ionáram-változás
témavezető: dr. Papp Ferenc
14. Szívritmuszavarok mögött álló mutáns ioncsatornák biofizikai jellemzése.
témavezető: dr. Szántó G. Tibor
15. Epilepszia hátterében álló mutáns káliumcsatornák karakterizálása.
témavezető: dr. Szántó G. Tibor
16. Az 5-klór-2-benzimidazol (ClGBI) gátlás mechanizmusának tanulmányozása KV1.3 ioncsatornán
témavezető: dr. Szántó G. Tibor
17. Kiméra antigén receptorral (CAR) tprogramozott immunsejtek optimalizálása autoimmun betegségek terápiájához
témavezető: dr. Szöőr Árpád
18. Kiméra antigén receptorral (CAR) átprogramozott természetes ölüsejtek optimalizálása a szolid tumorok terápiájában
témavezető: dr. Szöőr Árpád
19. Membránreceptorok intrakrin jelátvitelének vizsgálata
témavezető: dr. Vámosi György
20. Magreceptorok működésének vizsgálata modern mikroszkópiás módszerekkel
témavezető: dr. Vámosi György
21. Aritmogén szív ioncsatorna-mutációk farmakológiája
témavezető: dr. Varga Zoltán
22. Tumorokban kifejeződő mutáns ioncsatornák karakterizálása
témavezető: dr. Varga Zoltán
23. Molekuláris kölcsönhatások mérése a kórszövettani diagnosztikában
témavezető: dr. Vereb György
24. Immunsejtek genetikai átprogramozása szervi daganatok hatékony terápiájához
témavezető: dr. Vereb György
25. Ciklodextrinek direkt ligandszerű hatásainak tanulmányozása KV7.4 ioncsatornán
témavezető: Dr. Zákány Florina

Anyagcsere Betegségek nem önálló Tanszék

1. Az adipokinek szerepe az elhízás szövődményeinek kialakításában
2. Hypertriglyceridaemia, cardiovascularis rizikó és pancreatitis: okok és okozatok
témavezető: Dr. Fülöp Péter

Belgyógyászati Intézet

1. Vizeletben ürülő podocyta vizsgálata diabeteszes és egyéb glomerulopathiákban
Témavezető: Dr. Ujhelyi László
2. Endokrin orbitopathiában alkalmazott retrobulbaris irradiatio hatékonyságának vizsgálata

- Témavezető: Dr. Erdei Annamária
3. A diabeteses neuropathia és az oxidatív stressz
Témavezető: Dr. Sztanek Ferenc
4. Immunológiai vizsgálatok felnőttkori lisztérzékenységekben szenvedő betegekben.
5. Immunológiai vizsgálatok gyulladásos bélbetegségekben szenvedő betegekben.
Témavezető: Dr. Barta Zsolt
6. A B-sejt receptor aktiváció szerepe lymphomákban, a terápia új lehetőségei
7. A miRNS-ek szerepe a lymphomák kialakulásában
8. A perifériás tolerancia mechanizmusok szerepe a lymphomák túlélésében (Treg sejtek, immune-checkpoint szabályozás) (TDK)
9. Autoimmunitás és lymphomák kapcsolata
10. Immune-checkpoint inhibitorok alkalmazása lymphomákban
11. Immunparaméterek vizsgálata lymphomás betegekben
12. Mikrokörnyezet és tumor kölcsönhatásának vizsgálata B-sejtes lymphomákban
13. Rituximab alkalmazása során kialakuló immunválasz eltérések vizsgálata lymphomás betegekben
14. Vakcinációs terápiák és CAR T sejtek alkalmazásának lehetőségei lymphomákban
15. Vérték eltérések kinetikája és infekciós szövődmények vizsgálata a kezelt B-sejtes lymphomás betegekben
Témavezető: Dr. Gergely Lajos
16. Az endothel diszfunkció mérési lehetőségei microcirculation szintjén
Témavezető: Dr. Kerekes György
17. Follicularis lymphomás betegek autológ perifériás haemopoieticus őssejt transzplantációja a DEKK Haematológiai Tanszékén
Témavezető: Dr. Simon Zsófia
18. Nem differenciált collagenosis pathomechanizmusának vizsgálata
Témavezető: Dr. Zöld Éva
19. PD1 gátlók lehetőségei Hodgkin lymphomában
Témavezető: Dr. Illés Árpád
20. Össejtterápia perifériás érbetegségben
21. Új direkt orális antikoagulánsok
Témavezető: Prof. Dr. Boda Zoltán
22. Krónikus myeloproliferatív betegségekben előforduló genetikai eltérések jelentősége
Témavezető: Dr. Reményi Gyula
23. A PD-1, PD-L1 expresszió vizsgálata hajás sejt leukémiában (TDK)
24. Genetikai eltérések krónikus lymphoid leukémiában
25. MRD vizsgálatának jelentősége krónikus lymphoid leukémiában
Témavezető: Dr. Szász Róbert
26. Micro RNS-ek szerepének vizsgálata autoimmun kórképekben
27. Regulatív és effektor immunsejtek vizsgálata szisztémás autoimmun betegségekben
Témavezető: Dr. Papp Gábor
28. Endothelialis sejtfunkciók veseelégtelenségben
29. Vaszkuláris kalcifikáció
Témavezető: Prof. Dr. Balla József
30. Endothel dyszfunkció korai markerei hipertóniában.
Témavezető: Dr. Jenei Zoltán
31. A lecitin-koleszterin-acil-transzferáz és a paraoxonáz aktivitás változása hyperlipoproteinaemiában szenvedő egyéneknél.
32. A lipoprotein lipáz és a paraoxonáz aktivitás változása hyperlipoproteinaemiában szenvedő egyéneknél.

33. A statinok nem lipid hatásai
34. Az endogén és exogén koleszterin felvétel szerepe a lipidszintek alakulásában
35. Lipoprotein(a) jelentősége a kardiovaszkuláris betegségek kialakulásában
Témavezető: Dr. Parragh György
36. Adipocytokinek és az LDL oxidáció enzimatis gátlása metabolikus syndromában
37. Serum paraoxonase aktivitás poszttranszplantációs diabetes mellitusban
Témavezető: Dr. Balogh Zoltán
38. A fehérvérsejt myeloperoxidáz aktivitás összefüggése a diabeteses érszövődmények kialakulásával
39. A haptoglobin polimorfizmus szerepe a diabeteses angiopathia kialakulásában
40. A vasanyagsere, a haptoglobin polimorfizmus összefüggése a diabeteses érszövődmények kialakulásával
41. Csontvelő eredetű keringő endothel progenitorok és diabeteses angiopathia kapcsolata
42. Endothelium progenitor sejtek előfordulása egészségesekben és diabeteses betegekben, kapcsolatuk az érszövődmények kialakulásával
43. Fokozott thrombocyta aktiváció cukorbetegben, a gyógyszeres kezelés lehetőségei
44. Vasanyagsere szerepe az atherosclerosisban és a diabeteses érszövődmények kialakulásában
45. Vascularis haematologia és diabetes mellitus kapcsolata
Témavezető: Dr. Káplár Miklós
46. A pajzsmirigy működés változása terhességben
Témavezető: Dr. Nagy Endre
47. Autológ őssejttranszplantáció Hodgkin lymphomában
48. Immunterápia Hodgkin lymphomában
Témavezető: Dr. Miltényi Zsófia
49. A nyomásérzékeny receptorok vizsgálata orbita fibroblastokban
Témavezető: Lestárné Dr. Katkó Mónika
50. A chemerin szerepe az orbita fibroblastok adipogenesisében
51. Az 1-es típusú plazminogén aktivátor inhibitor szerepe az orbita fibroblastok adipogenesis során
Témavezető: Csanádiné Dr. Galgóczi Erika

Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet

1. A nukleáris szöveti transzlutamináz szerepének vizsgálata.
2. Szöveti transzglutamináz hozzájárulása a leukociták differenciációjához.
3. Szöveti transzglutamináz hiányos állapot hatása a metabolizmusra differenciálódó és terminálisan differenciált NB4 neutrofil granulociták-ban. Témavezető: Balajthy Zoltán M.Sc., Ph.D.
4. Transzkripciós egységek szabályozásának vizsgálata ChIP-seq és ChIA-PET eredmények bioinformatikai meta-analízisével.
5. Diploid házinyúl referencia genomszekvencia építése és elemzése PacBio és 10x Chromium szekvenálás alapján. Témavezető: Barta Endre M.Sc., Ph.D.
6. A szövetrezidens és a csontvelői eredetű makrofágok gyulladásos immunválaszának és génexpressziós szabályozásának vizsgálata. Témavezető: Bene Krisztián M.Sc., Ph.D.
7. Proteomikai vizsgálatok diabéteszben
8. Rendszerbiológiai vizsgálatok diabéteszben
9. Fehérje interakciós hálózatok elemzése
10. A nyál metabolomikai analízise Témavezető: Csősz Éva M.Sc., Ph.D., D.Sc.
11. A "browning" potenciál és aktiválhatóság meghatározása human zsírszöveti biopsziákból
Témavezető: Fésüs László M.D., Ph.D., D.Sc., M.H.A.Sc.

12. Cím: Arzén-trioxid (As_2O_3) gyulladáscsök-kentő hatásának vizsgálata differenciáltatott, akut promielocitás leukémia (APL) sejteken Témaveze-tő: Jambrovics Károly M.Sc., Ph.D.
13. Metabolomikai vizsgálatok diabéteszben
14. Hemoglobin formák tanulmányozása patológiás állapotokban Témavezető: Kalló Gergő M.Sc., Ph.D.
15. Transzglutaminázokkal asszociált mole-kula komplexek (nukleinsavak, fehérjék) karakterizálása fiziológiás és patológiás sejtes modellek-ben
16. Transzglutaminázok szerkezet és funkció egységének tanulmányozása és alkalmazása transzlációs kutatásokban Témavezető: Király Róbert M.Sc., Ph.D.
17. A nem megfelelő apoptotikus sejteltakari-tás szerepe az inzulin rezisztencia kialakulásában. Témavezető: Köröskényi Krisztina M.Sc., Ph.D.
18. A "browning" program új molekuláris kulcspontjainak vizsgálata különböző típusú hu-mán zsírszövetekben Témavezető: Kristóf Endre M.D., Ph.D.
19. A sejtfelszíni receptorok szerepének vizs-gálata a vírusfertőzés közvetítésében. Témavezető: Mohamed Faisal Mahdi M.D., Ph.D.
20. Retrovírus-szerű fehérjék biokémiai vizsgálata.Témavezető: Mótyán János M.Sc., Ph.D.
21. A makrofág genom szabályozó elemeinek vizsgálata új generációs szekvenálási adatok alapján Témavezető: Nagy Gergely M.Sc., Ph.D.
22. A BACH1 transzkripció faktor szerepe makrofágokban és szöveti homeosztázisban Témavezető: Nagy László M.D., Ph.D., M.H.A.Sc.
23. Sejtfúzió vizsgálata C2C12 mioblaszt sejtekben. Témavezető: Sarang Zsolt M.Sc., Ph.D.
24. A krónikus pancreatitis genetikai rizikófaktorainak jellemzése Témavezető: Szabó András M.Sc., Ph.D.
25. Dendritikus sejtek és makrofágok létrehozása embrionális őssejtekből
26. Dendritikus sejtek transzkripció átprogramozása
27. Embrionális őssejt eredetű myeloid sejtek transzkripció programozása Témavezető: Szatmári István M.Sc., Ph.D.
28. A GDF-3 citokin lehetséges szerepe a tímuszban
29. A GDF-3 citokin hiányának hatása az vázizom regenerációs programjára Témavezető: Szondy Zsuzsa M.D., Ph.D., D.Sc.
30. Emlőhám sejtek gyulladásos mediátor válasza rexinoidokra Témavezető: Uray Iván M.D., Ph.D.
31. A CpG-tartalom és a génszabályozó régiók funkcionális sajátosságainak bioinformatikai vizsgálata Témavezető: Dr. Nagy-Bojcsuk Dóra

Bőrgyógyászati Tanszék

1. A bőr öregedése - vizsgálati módszerek
2. DNS repair mechanizmusok
Témavezető: Prof. Dr. Remenyik Éva
3. Az ulcus cruris komplex kezelése a DE KK Bőrgyógyászati Klinika gyakorlatában
Témavezető: Dr. Habil. Szabó Éva
4. Biológiai terápiával tapasztalt hosszútávú hatékonyság melanomában
Témavezető: Dr. Habil. Emri Gabriella
5. A hidradenitis suppuratívában szenvedő betegek klinikai adatainak elemzése
Témavezető: Dr. Habil. Gáspár Krisztián
6. Az acne kialakulása és kezelése
7. Zsírsanyagcsere rendellenességhez társuló bőrgyógyászati tünetek
Témavezető: Dr. Habil. Törőcsik Dániel
8. A hegek kezelésének lehetőségei

9. A negatív nyomású sebkezelés lehetőségei az égések kezelésében
10. A sejtterápia lehetőségei az égések kezelésében
11. Carcinoma basocellulare - terápiás lehetőségek a célzott terápiák korszakában
12. Carcinoma basocellulare recidiva előfordulási gyakorisága klinikánk 5 éves anyagában – retrospektív vizsgálat
Témavezető: Prof. Dr. Juhász István
13. A szem körüli basaliómák kezelésének nehézségei
Témavezető: Dr. Péter Zoltán
14. Perifériás vér biomarkerek melanoma malignumban
Témavezető: Dr. Várvolgyi Tünde
15. Photodynamiás terápia alkalmazása multiplex aktinikus keratosisok esetén
16. Photodynamiás terápia alkalmazása nem-melanoma bőrdaganatok esetén
17. Photodynamiás terápia az acne és acnés hegek kezelésére
18. Photodynamiás terápia újabb kezelési protokolljai
Témavezető: Dr. Gellén Emese
19. Gyógyszer okozta allergiás reakciók klasszifikációja és mechanizmusai.
20. Penicillin allergia: diagnosztikája és kezelése
Témavezető: Dr. Sawhney Irina
21. A psoriasis vulgaris új terápiás lehetőségei
22. Az atópiás dermatitis új terápiás lehetőségei
23. Omalizumab terápia krónikus urticariában
Témavezető: Prof. Dr. Szegedi Andrea
24. Benignus és malignus bőrtumor eredetű sejt kultúrák és ko-kultúrák kifejlesztése és vizsgálata
Témavezető: Dr. Szabó Imre Lőrinc
25. Újonnan diagnosztizált melanocytar és non-melanocytar bőrdaganatok jellemzői klinikánkon Foto-Finder vizsgálattal követett páciensek között.
Témavezető: Dr. Szentkereszty-Kovács Zita

Élettani Intézet

1. Az intracellularis Ca^{2+} -koncentráció módosulása pathológiás folyamatokban
Témavezető: Dr. Csernoch László
2. A szívizomsejtek elektrofiziológiai sajátosságainak regionális eltérései
Témavezető: Dr. Nánási Péter
3. Utódepolarizációs mechanizmusok szerepe szívritmuszavarokban
Témavezető: Dr. Bányász Tamás
4. A szívizom repolarizáció beat-to-beat variabilitása
Témavezető: Dr. Szentandrassy Norbert
5. Protein kináz C izoenzimek differenciált szerepe a sejtek működésében
Témavezető: Dr. Czifra Gabriella
6. A kannabinoid jelátvitel vizsgálata a bőr (kór)élettani folyamataiban
Témavezető: Dr. Oláh Attila
7. A TRP csatornák vizsgálata a bőr (kór)élettani folyamataiban
Témavezető: Dr. Lisztes Erika
8. A késői nátriumáram szerepe a szívizom repolarizációjában
Témavezető: Dr. Horváth Balázs
9. Az ioncsatorna működés krónikus szabályozása szívizomsejteken
Témavezető: Dr. Magyar János
10. A K^{+} -áramok jelentősége a neuronális funkcióban
Témavezető: Dr. Pál Balázs

Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézet

1. A diabetes és a keringési betegségek összefüggései
2. A diabeteszes neuropátia szerepe az inzulin érzékenység változásában
3. A szív iszkémiás adaptációjának károsodása ateroszklerózisban
4. Az inzulin érzékenység csökkenés keringési hatásai
Témavezető: Prof. Dr. Szilvássy Zoltán
5. Az inzulin rezisztencia és kardiovaszkuláris szövődményeinek vizsgálata
6. Monoklonális antitestek a terápiában
7. Neurogén gyulladás farmakológiája
Témavezető: Dr. Pórszász Róbert

Gastroenterológiai Tanszék

1. A biliáris traktus és a bél párbeszéde – Miről árulkodnak a biomarkerek?
2. A szerológiai markerek szerepe a betegség lefolyás és a terápiára adott válasz előrejelzésében gyulladásos bélbetegségekben.
3. Bakteriális fertőzések kialakulása előrejelezhető-e májcirrhosisban?
Témavezető: Prof. Dr. Papp Mária
4. A krónikus B vírus hepatitis epidemiológiája, diagnosztikája és kezelése.
5. A krónikus C vírus hepatitis epidemiológiája, diagnosztikája és kezelése.
Témavezető: Dr. Tornai István

Orvosi Genetikai Tanszék

1. MikroRNS-ek biológiai szerepének vizsgálata ritka betegségekben.
2. Mono-ADP-riboszilált fehérjék vizsgálata pro- és eukarióta sejtekből.
Témavezető: Dr. Penyige András
3. MiRNS-profil elemzése glioblasztómás betegek szövet- és plazmamintáiban.
Témavezető: Hádáné Dr. Birkó Zsuzsanna
4. A CRISPR-Cas9 rendszerrel végzett genomszerkesztés alkalmazása genetikai betegségek gyógyításában.
Témavezető: Szentesiné Dr. Szirák Krisztina
5. Egy gyógyszer farmakokinetikáját és farmakodinámiáját befolyásoló genetikai háttér áttekintése.
6. Egy tetszőleges genetikai rendellenesség hátterének áttekintése.
Témavezető: Dr. Keserű Judit
7. A miR-184, miR-194-5p és miR-203a-3p expressziójának vizsgálata Wilms-tumoros mintákban.
Témavezető: Dr. Buglyó Gergely
8. Immunválaszok transzkripció szabályozása.
Témavezető: Dr. Széles Lajos
9. Exoszómák, mint lehetséges biomarkerek.
10. Nem-kódoló RNS-ek szerepének tanulmányozása tumorokban.
11. Sejten kívüli (cell-free) nukleinsavak, mint betegségek diagnosztizálására és kezelésére szolgáló folyékony biopsziás biomarkerek.
Témavezető: Dr. Soltész Beáta
12. MikroRNS-ek szerepének vizsgálata a petefészekrák kialakulásában.
Témavezető: Dr. Szilágyi-Bónizs Melinda

Haematológiai Tanszék

1. Az Fc gamma receptor polimorfizmus jelentősége anti CD38 monoclonalis antitest kezelés

- során myeloma multiplexben
2. Véralvadási vizsgálatok myeloma multiplexben
Témavezető: Dr. Váróczy László

Immunológiai Intézet

1. A HOFI/ SH3PXD2B adaptor fehérje szerepének vizsgálata a tumor mikrokörnyezet szabályozásában
2. A HOFI adaptor fehérje protein interakcióinak vizsgálata
Témavezető: Dr. Lányi Árpád
3. Nem polimorf MHC-szerű CD1 molekulák diagnosztikai alkalmazási lehetőségei.
Témavezető: Dr. Gogolák Péter
4. A veleszületett immunitás sejtjeinek szerepe az allergiás reakciókban
5. A veleszületett limfoid sejtek (ILC) szerepe humán betegségekből
Témavezető: Dr. Bácsi Attila
6. Növényi cannabinoidok hatásának vizsgálata humán monocita eredetű dendritikus sejteken
7. Tranziens receptorpotenciálú csatornák vizsgálata humán monocita eredetű Langerhans sejteken
Témavezető: Dr. Szöllősi Attila Gábor
8. Dendritikus sejtek szerepének vizsgálata az autoimmun folyamatok kialakulásában
9. Új virális szenzorok azonosítása és új antivirális válaszokat szabályozó mechanizmusok feltárása humán dendritikus sejtekben
Témavezető: Dr. Pázmándi Kitty
10. A különböző sejthalál formák hatásának vizsgálata az immunválasz lefolyására
11. Az apoptózis inhibitor proteinek szerepe az immunválasz szabályozásában
12. Az immunrendszer nem-apoptotikus sejthalál folyamatainak vizsgálata
13. RIP függő sejthalál útvonalak vizsgálata
Témavezető: Dr. Koncz Gábor

Klinikai Laboratóriumi Kutató Tanszék

1. Új típusú antikoagulánsok hatásának monitorozása
2. Veleszületett haemostasis rendellenességek és molekuláris genetikájuk
3. A hemofiliák modern terápiájának laboratóriumi vonatkozásai
témavezető: Dr. Bereczky Zsuzsanna
4. Antitrombin mutánsok heparin-kötő képességének tanulmányozása
5. Keringő immunkomplexek kimutatására alkalmas módszerek összehasonlítása
6. MLPA analízisek trombophilia kivizsgálásban
témavezető: Dr. Péntes-Daku Krisztina
7. Antitrombin izoformák arányának meghatározására alkalmas módszer fejlesztése
témavezető: Dr. Katona Éva
8. Új generációs szekvenálás ritka, öröklött véralvadási betegségekből
témavezető: Dr. Gindele Réka
9. Fibrinolitikus markerek szerepének vizsgálata a trombolitikus terápia kimenetelében iszkémiás stroke-on átesett betegekben
10. Fibrinolitikus markerek szintjeinek és polimorfizmusainak vizsgálata gyulladásos bélbetegségekből
11. Hemosztázis prognosztikai biomarkerek vizsgálata akut vérzéses stroke-ban
témavezető: Dr. Bagoly Zsuzsa

Orvosi Vegytani Intézet

1. A protein foszfatáz 1 enzim kölcsönhatása szabályozó fehérjékkel

- Témavezető: Dr. Erdődi Ferenc
2. Az oxidatív stressz és a sejthalál kapcsolata
 3. Biológiai aktív vegyületek szűrése nagy áteresztőképességű eljárásokkal
 4. Daganatsejt-immunsejt interakciók vizsgálata
 5. Daganatsejt-makrofág interakciók
Témavezető: Dr. Virág László
 6. A mikrobiom és a tumorgenezis kapcsolatának vizsgálata
 7. Metabolikus folyamatok tanulmányozása különös tekintettel a mitokondriális aktivitásra.
Témavezető: Dr. Bay Péter
 8. Automatizált, nagy áteresztőképességű képalkotó technológia alkalmazása az élettudományok területén
Témavezető: Dr. Kókai Endre
 9. Protein foszfatázok expressziójának és aktivitásának szabályozása daganatsejtekben
Témavezető: Dr. Kiss Andrea
 10. Az inzulinrezisztencia lehetséges terápiája SMTNL1-mimikáló peptidekkel
 11. Jelátviteli folyamatok az endometriózisban
Témavezető: Dr. Lontay Beáta
 12. Robotizált biokémiai és sejtbiológiai mérések.
Témavezető: Dr. Hegedűs Csaba
 13. A TIMAP fehérje új kölcsönható partnereinek azonosítása endotél sejtekben
 14. Protein foszfatázok szerepe az angiogenezisben
Témavezető: Dr. Boratkó Anita
 15. A litokólsav szerepének tanulmányozása emlődaganatban.
 16. Az epesavak hatása hasnyálmirigy adenokarcinómában.
Témavezető: Kapitányné Dr. Mikó Edit
 17. Glükóz származékok hatásának vizsgálata különböző sejtek glükózfelvételére, a nátrium-glükóz kotranszporter gátlása.
Témavezető: Dr. Dócsa Tibor

Orvosi Mikrobiológiai Intézet

1. Antifungális szerek fungicid hatásának vizsgálata idő-ölőhatás görbék felhasználásával.
2. Új és régi szerek az antifungális kemoterápiában
Témavezető: Dr. Majoros László
3. Humán papillomavírus onkoproteinek hatása a jelátviteli folyamatokra keratinocitákban
Témavezető: Dr. Szalmás Anita
4. Hepatitis E vírus fertőzés laboratóriumi diagnosztikája
5. Nem-kódotoló RNS molekulák szerepe a fertőző betegségekben
Témavezető: Dr. Antalné Dr. László Brigitta
6. Magas kockázatú humán papillomavírusok szekvenciavariánsainak filogenetikai és funkcionális elemzése
Témavezető: Oraveczné Dr. Gyöngyösi Eszter
7. Humán papillomavírusok intratípusos variabilitásának vizsgálata
Témavezető: Dr. Veress György
8. A mikrobiális biofilmek biológiájának vizsgálata
Témavezető: Dr. Kovács Renátó

Pathológiai Intézet

1. Funkcionális szöveti vizsgálatok lymphomákban képanalízissel
2. A sejtosztódás zavarai és progresszió daganatokban
3. Szolid tumorok molekuláris diagnosztikája

Témavezető: Dr. Méhes Gábor

Gyermekegyógyászati Intézet

1. Az interferon választ szabályozó gének funkciójának vizsgálata zsírsejtekben
2. Zsírsejt-specifikus nem kódoló RNS molekulák jellemzése: gén-ontológiai elemzés, protein-protein interakciós hálózat predikció
Témavezető: Dr. Röszer Tamás
3. Transzkripciós mintázatok elemzése a fejlődő zsírszövetben
Témavezető: Dr. Gyurina Katalin

Idegsebészeti Tanszék

1. Az extracelluláris matrix szerepe az idegsebészeti kórképek pathológiájában.
Témavezető: Dr. Klekner Álmos

Kardiológiai Tanszék

1. A kontraszt áramlási sebesség számítása koszorúérfestés során.
2. A szív mikrovaszkuláris funkciójának invazív fiziológiai mérése
3. Az epicardiális koszorúérmozgás háromdimenziós analízise.
Témavezető: Dr. Kőszegi Zsolt
4. Új biomarkerek szerepe a mitrális billentyű betegek vizsgálatához.
Témavezető: Dr. Sipka Sándor

Klinikai Fiziológiai Tanszék

1. A hipertónia hátterében álló vaszkuláris mechanizmusok tanulmányozása
2. Az angiotenzin II szerepe a kardiovaszkuláris betegségekből
témavezető: Dr. Tóth Attila
3. A szívizom inotropiájának fokozása fiziológias és kóros körülmények között.
témavezető: Dr. Papp Zoltán
4. A renin-angiotenzin-aldoszteron rendszer endogén szabályozása és klinikai jelentősége
5. Angiotenzin konvertáló enzimek a laboratóriumi diagnosztikában
témavezető: Dr. Fagyas Miklós

Neurológiai Tanszék

1. Cím: A neuromuscularis junctio jellemzése gyermekkorban.
témavezető: Dr. Boczán Judit
2. Cím: A narkolepszia immunológiai vonatkozásai.
témavezető: Dr. Kozák Norbert
3. Cím: Gyulladásos markerek, mint prognosztikai tényezők szerepe a nem-traumás agyállományi vérzett betegek klinikai kimenetelének megítélésében
témavezető: Dr. Árokszállási Tamás

Onkoradiológiai Tanszék

1. Cím: Nem kis sejtűs tüdő tumoros betegek extracraniális sztereotaxiás sugárkezelésének dozimetriai vizsgálata
2. Cím: Tüdő tumorok trajektóriájának vizsgálata retrospektív 4DCT alapján
témavezető: Simon Mihály

Nukleáris Medicina Tanszék

1. Funkcionális és strukturális agyi hálózatok vizsgálata (ÁO, OLKDA)

- Témavezető: Dr. Emri Miklós
2. Fémkatalizált 18F-radiofluorozási folyamatok tanulmányozása
 3. PET radiogyógyszerek minőségellenőrzése folyadékkromatográfiás eljárásokkal
Témavezető: Dr. Jósai István
 4. PET tüdőtumorkok mesterséges intelligencia alapú szegmentálása
Témavezető: Dr. Opposits Gábor
 5. Daganatellenes kezelések hatásának követése kisállat PET kamerával
 6. Kísérletes daganatok angiogenezisének kimutatása in vivo képalkotó módszerekkel
 7. Tumorok receptor expressziós vizsgálata kisállat PET kamerával
Témavezető: Dr. Trencsényi György
 8. Gastrin Releasing Peptid Receptor (GRPR) pozitív prosztatarák detektálása 44Sc jelzett receptorspecifikus radiotracerrel in vivo preklinikai kisállatmodellben
 9. GRPR receptor pozitív daganatok in vivo vizsgálata 68Ga elzett receptorspecifikus radiofarmakkal tumoros kisállat modellen
 10. Hypoxia és angiogenesis szerepének in vivo vizsgálata kísérletes daganatok áttétképzésében PET radiotracerrel
 11. Radiojelzett ciklodextrinek szerepe a malignus betegségek diagnosztikájában
 12. Transzplantált metasztatikus in vivo vizsgálata PET technikával patkánymodellen
 13. Tumor asszociált angiogenesis in vivo vizsgálata peptid alapú PET radiofarmakonokkal kísérletes állatmodelleken
Témavezető: Dr. Képes Zita

Sebészeti Intézet

1. Képző eljárások szerepe a colorectalis daganatok recidívájának és metastasisainak felismerésében.
Témavezető: Dr. Kanyári Zsolt

Szülészeti és Nőgyógyászati Intézet

1. A csontanyagcsere változásai a terhesség során
2. A menopausa hormonális változásai és a hormonpótlás
témavezető: Dr. Móri Csaba
3. A szabad nukleinsavak diagnosztikai markerként való felhasználhatósága nőgyógyászati daganatokban
témavezető: Dr. Lukács János
4. Első trimeszteri kromoszóma rizikóbecslés során megállapított intermediér rizikójú esetek kimenetele
témavezető: Dr. Ororsz László
5. A méhtrák genetikai jellemzői és kórjólata
témavezető: Dr. Krasznai Zóárd
6. DNS javítási útvonalak sérüléseinek szerepe rosszindulatú petefészek daganatok kialakulásában
témavezető: Dr. Molnár Szabolcs

Tüdőgyógyászati Tanszék

1. A nem-kissejtes tüdőrák driver mutációinak vizsgálata, modern kezelési lehetőségei
témavezető: Dr. Fodor Andrea
2. SCLC proteomikai, genetikai vizsgálata beteganyagunkban
3. Szisztémás gyulladásos markerek prognosztikai, prediktív jelentősége a tüdőrákban
témavezető: Dr. Orosz Zsuzsanna
4. A komplementfaktor szerepe a légzőszervi megbetegedésekben

5. Biomarkerek a tüdőgyógyászati kórképekben
témavezető: Dr. Fodor Andrea

Növényteni Tanszék

1. Hatóanyag-termeltetés in vitro kulturákban
témavezető: Dr. Máthé Csaba
2. Gyógynövények szövettani vizsgálata
témavezető: Dr. M-Hamvas Márta
3. A cianotoxinok analitikája és farmakológiája
4. Biológiailag aktív anyagcseretermékek izolálása alacsonyabb-rendű növényi szervezetekből
témavezető: Dr. Vasas Gábor

Élelmiszertudományi Intézet

1. Szárított termékek antioxidáns-tartalmának változása
témavezető: Dr. Czipa Nikolett

15. FEJEZET KÖTELEZŐ ÉS AJÁNLOTT IRODALOM

Biofizika:

Damjanovich Sándor, Fidy Judit, Szöllősi János: Orvosi biofizika.
2. Medicina Kiadó, 2006. ISBN: 963-226-024-4.

Biológiai izotóptechnika:

Varga J.: Biológiai izotóptechnika. DE EFK, 2006.

Genomika és rendszerbiológia:

Lesk, Arthur: Introduction to Genomics.
3rd edition. Oxford University Press, 2017. ISBN: ISBN-13: 978-0198754.

Molekuláris biológia módszertani alapjai:

Dombrádi Viktor: Molekuláris Biológiai Módszerek (jegyzet). 2005.

Molekuláris genetika:

Biológiai gyakorlatok III., Genetika, molekuláris biológia füzet. 2011.
Tom Strachan and Andrew Read: Human Molecular Genetics.
5th edition. Garland Science, 2019. ISBN: 978-0-815-34589-3.
Hartl, D.L: Essential genetics: A genomics perspective.
6th. Jones & Bartlett Publishers, 2014. ISBN: 978-1-4496-8688-8.

Biológiai izotóptechnika gyakorlat:

Varga J.: Biológiai izotóptechnika. DE EFK, 2006.

Humán élettan I.:

Fonyó Attila: Élettan gyógyszerészhallgatók részére.
Medicina Kiadó, 1998.
J.B. West: Best and Taylor's Physiological Basis of Medical Practice.
12. Williams & Wilkins, Baltimore, 1990, .
R. M. Berne, M. N. Levy, B. M. Koeppen, B. A. Stanton: Physiology.
5. Mosby Co., St. Luis., 2003.
A.C. Guyton, J. E. Hall : Textbook of Medical Physiology.
10. Philadelphia, 2000.

Molekuláris immunológia:

Falus András, Búzás Edit, Holub Marianna Csilla, Rajnavölgyi Éva: Az immunológia alapjai.
2. kiadás. Semmelweis, 2014. ISBN: 9789633313060.

Bioinformatika:

Campbell, A.M., Heyer, L.J.: Genomika, proteomika, bioinformatika.
Medicina Kiadó, 2004. ISBN: ISBN 963 242 882,.

Bioinformatika gyakorlat:

Campbell, A.M., Heyer, L.J.: Genomika, proteomika, bioinformatika.
Medicina Kiadó, 2004. ISBN: ISBN 963 242 882,.
Paul G. Higgs, Teresa K. Attwood: Bioinformatics and Molecular Evolution.

Blackwell Publishing., 2005.

Arthur M. Lesk: Introduction to Bioinformatics.

2. Oxford University Press., 2005.

Francisco Azuaje, Joaquín Dopazo: Data Analysis and Visualization in Genomics and Proteomics.

John Wiley & Sons, Ltd., 2005.

Biostatisztika:

Dinya Elek: Biometria az orvosi gyakorlatban.

Medicina Kiadó, 2001. ISBN: 963-242-693-2.

Molekuláris biológia módszertani alapjai gyakorlat:

Dombrádi Viktor: Molekuláris Biológiai Módszerek (jegyzet). 2005.

Molekuláris növénybiológia:

Balázs, E., Dudits, D.: Molekuláris növénybiológia.

Akadémiai Kiadó, Budapest, 1999.

Erdei L.: Növényélettan. Növekedés- és fejlődésélettan..

JATE Press, Szeged, 2004.

Velich I.: Növény-genetika..

Mezőgazda Kiadó, Bp., 2001.

Láng, F., szerk.: Növényélettan – a növényi anyagcsere..

ELTE Eötvös Kiadó., 2003.

Jones, R., Ougham, H., Thomas, H., Waaland, S.: The molecular life of plants.

Wiley-Blackwell-ASPB, 2013.

Láng, F.: Növényélettan. A növényi anyagcsere..

ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 1998.

Fehér, A. (szerk.): A növények élete.

Egyetemi jegyzet, SZTE, 2019.

Buchanan, B.B., Giissen, W., Jones, R. (eds): Biochemistry and molecular biology of plants.

American Society of Plant Physiologist.

Wiley-Blackwell-ASPB Rockville, Maryland, 2015.

Prokarióták élettana, molekuláris virológia:

D. Tóth F. : Általános Mikrobiológia, I. Bakteriológia.

Debreceni Egyetem, (jegyzet), 2000.

D. Tóth F. : Általános Mikrobiológia, II. Virologia.

Debreceni Egyetem, (jegyzet), 2002.

Pál Tibor: Az orvosi mikrobiológia tankönyve.

3. kiadás. Medicina, 2021. ISBN: 978 963 226 772 2.

Sejtbiológia:

Szabó Gábor: Sejtbiológia.

2. kiadás, Medicina Kiadó, 2008.

Sejtbiológia Laboratóriumi gyakorlatok. Elektro-nikus jegyzet a tárgy eLearning lapján.

Alberts et al.: Essential Cell Biology.

6th edition. W. W. Norton & Company, 2023. ISBN-13: 978-1324033356

Lodish et al.: Molecular Cell Biology.

8th edition, W. H. Freeman, 2016.

Alberts et al.: Molecular Biology of the Cell.

7th edition. W. W. Norton & Company, 2022.

Sejtbiológiai gyakorlatok:

Sejtbiológia Laboratóriumi gyakorlatok .
DEOEC egyetemi jegyzet, 2003.

Sejtbiológiai módszerek fizikai alapjai:

Damjanovich Sándor, Fidy Judit, Szöllősi János: Orvosi biofizika.
2. Medicina Kiadó, 2006. ISBN: 963-226-024-4.

Modern neurobiológiai vizsgáló módszerek:

Dr. Antal Miklós: Modern neurobiológiai vizsgálómódszerek.
Egyetemi jegyzet , .

Humán szövet- és fejlődéstan I. :

H. R. Ross: Szövettan. Kézikönyv és Atlasz.
Medicina Kiadó, . ISBN: 978 963 226 052 5.
T.W. Sadler: Langman Orvosi Embryologia.
Medicina Kiadó, . ISBN: 963-242-035-7.

Makromolekulák szerkezete és funkciója:

Tózsér József, Bagossi Péter: Makromolekulák szerkezete és funkciója .
URL: <http://bmbi.med.unideb.hu>
Tózsér József, Bagossi Péter: Makromolekulák szerkezete és funkciója I.. DE OEC , .

Humán élettan gyakorlat:

Élettani Munkafüzet molekuláris biológus hallgatók részére. Debreceni Egyetem, Debrecen, 2026.

Enzimológia:

Szabolcsi Gertrúd: Enzimes analízis.
Akadémiai Kiadó, 1991.
Keleti Tamás: Enzimkinetika.
Tankönyvkiadó, 1985, .
Fésüs László: Biokémia és molekuláris biológia: Enzimológia..
Debrecen, 1999.
Friedrich Péter: Supramolecular Enzyme Organization.
Akadémiai, Pergamon Press, 1984.

Humán farmakológia:

Vizi E. Szilveszter: Humán farmakológia.
Medicina Kiadó, 2002.
Gyires Klára, Fürst Zsuzsanna (szerk.): A farmakológia alapjai.
Medicina , 2011. ISBN: 978 963 226 324 3.
Humphrey Rang, Maureen Dale, James Ritter, Rod Flower, Graeme Henderson: Rang & Dale's Pharmacology.
7th edition. Elsevier, 2011. ISBN: 978-0-7020-3471-8.
Katzung, BG. Masters SB. Trevor AJ.: Basic and Clinical Pharmacology..
11th edition. McGraw-Hill Medical, 2009. ISBN: 978-007-127118-9.

Intracelluláris kalcium és más jelzőrendszerek:

A.M. Gurney & H.A. Lester: Light-flash physiology with synthetic photosensitive compounds.

Physiol. .

J.R. Blinks et al.: Measurement of Ca^{2+} concentrations in living cells. Prog. Biophys. Molec. Biol..

Humán élettan II.:

Fonyó Attila: Élettan gyógyszerészhallgatók részére.

Medicina Kiadó, 1998.

R. M. Berne, M. N. Levy, B. M. Koeppen, B. A. Stanton: Physiology.

5. Mosby Co., St. Luis., 2003.

A.C. Guyton, J. E. Hall : Textbook of Medical Physiology.

10. Philadelphia, 2000.

J.B. West: Best and Taylor's Physiological Basis of Medical Practice.

12. Williams & Wilkins, Baltimore, 1990, .

Citogenetika:

Szabó Gábor: Sejtbiológia.

2. Medicina Kiadó, 2008.

Szeberényi József: Molekuláris sejtbiológia (vizsgáló módszerei)..

Dialóg Campus Kiadó, Budapest, Pécs, 1999.

Thain M, Hickman M.: The Penguin Dictionary of Biology.

10. Penguin Books, Clays Ltd., UK, 2001.

Szeberényi József: Molekuláris sejtbiológia (vizsgáló módszerei)..

Dialóg Campus Kiadó, Budapest, Pécs, 1999.

Fluoreszcenciás vizsgálati módszerek :

Damjanovich Sándor, Fidy Judit, Szöllősi János: Orvosi biofizika.

2. Medicina Kiadó, 2006. ISBN: 963-226-024-4.

Humánpatogén baktériumok gyakorlat:

Pál Tibor: Az orvosi mikrobiológia tankönyve.

3. kiadás. Medicina, 2021. ISBN: 978 963 226 772 2.

A gyógyszerhatás kémiai alapjai:

R. B. Silverman: The organic chemistry of drug design and drug action.

Academic Press, San Diego, 2004.

H. J. Smith, C. Simons: Enzymes and their inhibition – Drug development..

CRC Press, Boca Raton, 2005.

G. L. Patrick: An introduction to medicinal chemistry.

3. Oxford University Press, New York, 2005.

C.-H. Wong: Carbohydrate-based drug discovery.

Wiley-VCH, Weinheim, 2003.

Keserű Gy. M., Kolossváry I.: A kémia újabb eredményei (96. kötet) Bevezetés a számítógépes gyógyszertervezésbe.

Akadémiai Kiadó, Budapest, 2006.

Tudományos kommunikáció:

Csermely Péter és Gergely Pál: A megismerés csapdái (Sejtbiológiai Ki Kicsoda Sorozat).

Budapest, 1994.

Davis, M.: Scientific Papers and Presentations.

Academic Press, San Diego, , 1997.

Csermely P., Gergely P., Koltay T. és Tóth J.: Kutatás és közlés a természettudományokban..
Osiris Kiadó, Budapest, 1999.

Précsényi I., Barta Z., Karsai I. és Székely T.: Alapvető kutatástervezési, statisztikai és projektértékelési módszerek a szupraindividuális biológiában.

Kossuth Egyetemi Kiadó,, 2000.

McMillan, V. E.: Writing Papers in the Biological Sciences..

Bedford/St. Martin's, Boston & New York, 2001.

Bioszervetlen kémia:

Gergely Pál, Erdődi Ferenc, Vereb György: Általános és bioszervetlen kémia.

Semmelweis Kiadó, 1997.

Kaim, W., Swederski, B.: Bioinorganic Chemistry..
1994.

Körös E.: Bioszervetlen kémia..

Gondolat Kiadó, Budapest, .

Mikrobiális biotechnológia:

Ratledge C, Kristiansen B: Basic Biotechnology.

3. Cambridge University Press, Cambridge, UK, .

Ratledge, C. and Kristiansen, B.: Basic Biotechnology.

Cambridge University Press, 2001.

Demain, AL: Microbial biotechnology. Trends Biotech..
2000.

Demain, AL.: Small bugs, big business: The economic power of the microbe. Biotechnol..
2000.

Humán szövet- és fejlődéstan II.:

H. R. Ross: Szövettan. Kézikönyv és Atlasz.

Medicina Kiadó, . ISBN: 978 963 226 052 5.

T.W. Sadler: Langman Orvosi Embryologia.

Medicina Kiadó, . ISBN: 963-242-035-7.

A táplálkozás és energiaháztartás neuroendokrin szabályozása:

Fonyó Attila: Az orvosi élettan tankönyve.

Medicina Könyvkiadó Rt, Budapest, 2003.

R. M. Berne, M. N. Levy, B. M. Koeppen, B. A. Stanton: Physiology.

5. Mosby Co., St. Luis., 2003.

Biokémia gyakorlatok I. :

Dombrádi Viktor: Orvosi kémiai gyakorlatok.

Egyetemi jegyzet. Debrecen, 2008.

A kardiorespiratorikus rendszer élettana:

Fonyó Attila: Az orvosi élettan tankönyve.

Medicina Könyvkiadó Rt, Budapest, 2003.

Génexpresszió szabályozás - funkcionális genomika:

Lewin: Genes VIII.

Genomi bioinformatika :

Campbell, A.M., Heyer, L.J.: Genomika, proteomika, bioinformatika. Medicina Kiadó, 2004. ISBN: ISBN 963 242 882,.
: A Nucleic Acids Research évente megjelenő, adatbázisokat összefoglaló tematikus kötete: .
URL: <http://nar.oupjournals.org/>
Mound DW: Bioinformatics. 2001.

Az információtovábbítás zavarai az immunrendszerben:

Falus András, Buzás Edit, Rajnavölgyi Éva: Az immunológia alapjai. Semmelweis Kiadó, 2007.

Humánpatogén eukarióta mikroorganizmusok:

Pál Tibor: Az orvosi mikrobiológia tankönyve.
3. kiadás. Medicina, 2021. ISBN: 978 963 226 772 2.

Humánpatogén eukarióta mikroorganizmusok gyakorlat:

Pál Tibor: Az orvosi mikrobiológia tankönyve.
3. kiadás. Medicina, 2021. ISBN: 978 963 226 772 2.

A táplálkozás és energiaháztartás neuroendokrin szabályozása:

Fonyó Attila: Az orvosi élettan tankönyve.
Medicina Könyvkiadó Rt, Budapest, 2003.
R. M. Berne, M. N. Levy, B. M. Koeppen, B. A. Stanton: Physiology.
5. Mosby Co., St. Luis., 2003.

Génexpresszió szabályozás - funkcionális genomika:

Lewin: Genes VIII.

A sejthalál biokémiája:

Kopper László, Fésüs László: Apoptózis. Medicina Kiadó, 2002.

A sejtek jelátviteli folyamatai:

Szabó Gábor: Sejtbiológia. 2. Medicina Kiadó, 2008.

Humánpatogén baktériumok :

Pál Tibor: Az orvosi mikrobiológia tankönyve.
3. kiadás. Medicina, 2021. ISBN: 978 963 226 772 2.

Biológiai adatok elemzése és ábrázolása:

Braun, W., Murdoch, D.: A First Course in Statistical Programming with R (3rd ed.).
Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/9781108993456, 2021.
Smilauer, P., Leps, J: Biostatistics with R: an Introductory Guide for Field Biologists.
Cambridge University Press doi: 10.1017/9781108616041, 2020.

Humánpatogén vírusok:

Pál Tibor: Az orvosi mikrobiológia tankönyve.
3. kiadás. Medicina, 2021. ISBN: 978 963 226 772 2.

Humánpatogén vírusok gyakorlat:

Pál Tibor: Az orvosi mikrobiológia tankönyve.
3. kiadás. Medicina, 2021. ISBN: 978 963 226 772 2.

Molekuláris neurobiológia:

Fonyó Attila: Élettan gyógyszerészhallgatók részére.

Medicina Kiadó, 1998.

Matthews, Gary G.: Neurobiology: molecules, cells and systems.

2. Blackwell Science Inc., Malden,, 2001.

Biokémiai gyakorlatok II.:

Biokémiai gyakorlatok. DOTE, 2007.

Humán papillomavírusok szerepe az emberi daganatokban:

Szerkesztette: Szalka András, Tímár László: Infektológia.

Medicina Kiadó, 2005.

Pál Tibor: Az orvosi mikrobiológia tankönyve.

3. kiadás. Medicina, 2021. ISBN: 978 963 226 772 2.

Nemibetegségek, kongenitális, perinatális fertőzések:

Pál Tibor: Az orvosi mikrobiológia tankönyve.

3. kiadás. Medicina, 2021. ISBN: 978 963 226 772 2.

Utazási fertőzések:

Szerkesztette: Szalka András, Tímár László: Infektológia.

Medicina Kiadó, 2005.

Pál Tibor: Az orvosi mikrobiológia tankönyve.

3. kiadás. Medicina, 2021. ISBN: 978 963 226 772 2.

Zoonózisok:

Szerkesztette: Szalka András, Tímár László: Infektológia.

Medicina Kiadó, 2005.

Pál Tibor: Az orvosi mikrobiológia tankönyve.

3. kiadás. Medicina, 2021. ISBN: 978 963 226 772 2.

A látás funkcionális anatómiája:

Kandel, Schwartz, Jessell: Principles of Neural Sciences.

4. Mcdraw and Hill, 2000.

Edited by Gordon M. Shepherd: The Synaptic Organization of the Brain.

Edition 5.2003. ISBN: 13: 978-0195159561 .

Az idegi szabályozás válogatott kérdései: neuronok és neuronhálózatok modellezése:

Christof Koch and Idan Segev: Methods in Neuronal Modeling, From Synapses to Networks.

MIT Press, Cambridge, Massachusetts, and London, England, 1991.

Homeosztázis:

Fonyó Attila: Az orvosi élettan tankönyve. Medicina Könyvkiadó Rt, Budapest, 2003.

Sejtanalitika :

Szabó Gábor: Sejtbiológia. 2. Medicina Kiadó, 2008.

Hagyományos és biológiai immunterápiák:

Rosen, Geha: Case studies in immunology. Garland, 2001.

Abul K. Abbas, Andrew H.H. Lichtman, Shiv Pillai: Basic Immunology.
Elsevier, 2014. ISBN: 978-1455707072.

Sejtbiológiai módszerek fizikai alapjai:

Damjanovich Sándor, Fidy Judit, Szöllősi János: Orvosi biofizika.

2. Medicina Kiadó, 2006. ISBN: 963-226-024-4.

Humán Anatómia I., II., III.,

Réthelyi Miklós - Szentágothai János: Funkcionális Anatómia

Medicina Könyvkiadó zrt. 2014. ISBN:9789632264653

Prof. Dr. Friedrich Paulsen - Jens Pro. Dr. Waschke: SOBOTTA - Az ember anatómiájának atlasza
I-III. kötet - 25. kiadás

Medicina Könyvkiadó zrt.2025., ISBN: 9789632269566

16. FEJEZET 2026/2027-ES TANÉV BEOSZTÁSA

Általános Orvostudomány Kar osztott képzések

Központi tanévnyitó ünnepség	2026. szeptember 6.
I. félév	
Regisztrációs hét:	2026. augusztus 31 – szeptember 6.
Szorgalmi időszak	
orvosi diagnosztikai analitikus BSc szak:	2026. szeptember 7 – december 11. (14 hét)
mesterképzések (MSc):	2026. szeptember 7 – december 11. (14 hét)
Vizsgaidőszak	
orvosi diagnosztikai analitikus BSc szak:	2026. december 14 – 2027. január 29. (7 hét)
mesterképzések (MSc):	2026. december 14 – 2027. január 29. (7 hét)
II. félév	
Regisztrációs hét:	2027. február 1 - február 7.
Szorgalmi időszak	
orvosi diagnosztikai analitikus BSc szak:	2027. február 8 – május 21 (10+4 hét)
mesterképzések (Msc) nem végzős hallgatóinak:	2027. február 8 – május 21 (10+4 hét)
mesterképzések (Msc) végzős hallgatóinak:	2027. február 8 – május 7 (10+2 hét)
Tavaszi szünet	2027. április 19-április 23 (1 hét)
Vizsgaidőszak	
orvosi diagnosztikai analitikus BSc szak:	2027. május 24 – július 9. (7 hét)
mesterképzések (Msc) nem végzős hallgatóinak:	2027. május 24 – július 9. (7 hét)
mesterképzések (Msc) végzős hallgatóinak:	2027. május 10– június 18. (6 hét)