

DEBRECENI EGYETEM
ÁLTALÁNOS ORVOSTUDOMÁNYI KAR
MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA MESTERKÉPZÉSI SZAK

TÁJÉKOZTATÓ 2025/2026-OS TANÉV

DEBRECEN, 2025.

TARTALOM

A DEBRECENI EGYETEM TÖRTÉNETI HÁTTERE	3
AZ ÁLTALÁNOS ORVOSTUDOMÁNYI KAR TÖRTÉNETE, JOGELŐDŐK	4
HIVATALOK ÉS INTÉZMÉNYEK	6
ELMÉLETI ÉS DIAGNOSZTIKAI INTÉZETEK, TANSZÉKEK	10
KLINIKAI INTÉZETEK ÉS TANSZÉKEK	29
EGYÉB SZERVEZETI EGYSÉGEK.....	65
A KREDITRENDSZER.....	67
MINTATANTERV	69
I. ÉVFOLYAM KÖTELEZŐ TÁRGYAK TEMATIKÁJA	80
KÖTELEZŐEN VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK TEMATIKÁJA.....	117
IRÁNYÍTOTTAN VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK TEMATIKÁJA	168
SZABADON VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK TEMATIKÁJA	205
PÁLYATÉTELEK, DIPLOMAMUNKA CÍMEK	218
KÖTELEZŐ ÉS AJÁNLOTT IRODALOM	228
2025/2026-OS TANÉV BEOSZTÁSA Általános Orvostudományi Kar.....	234

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 mártírhalált 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 széttagolt 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 oklevelét, 2010-ben a Kutató-elitegyetem, majd 2013-ban a kiemelt felsőoktatási intézmény címet.

2. FEJEZET

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 kórház 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 orvosképzés 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 szétagolt 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 egészség tudományi 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 egészség tudományi kutatási eredményeihez, tudományos elismertsége növeléséhez.

3. FEJEZET

HIVATALOK ÉS INTÉZMÉNYEK

REKTOR	Dr. Szilvássy 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. Mátyus László egyetemi tanár
	4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 94.
	Tel.: +36-52-258-086
	Fax: +36-52-255-150
	E-mail: dekan@med.unideb.hu
DÉKÁNHELYETTESEK	
SZAK- ÉS TOVÁBBKÉPZÉSI DÉKÁNHELYETTES	Dr. Szegedi Andrea egyetemi tanár
	4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 94.
	Tel./Fax: -36-52-411-717 / 56432
	E-mail: dekan@med.unideb.hu
TUDOMÁNYOS DÉKÁNHELYETTES	
	Dr. Papp Zoltán egyetemi tanár
	4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 94.
	Tel./Fax: +36-52-411-717 / 54329
	E-mail: dekan@med.unideb.hu
OKTATÁSI DÉKÁNHELYETTES:	
	Dr. Németh Norbert egyetemi tanár
	4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 94.
	Tel.: +36-52-411-717 / 54226
	Fax: +36-52-412-566
	E-mail: dekan@med.unideb.hu
ÁOK DÉKÁNI HIVATAL :	

MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA SZAK

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

MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA SZAK

	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: bacsokay.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.

MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA SZAK

	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

4. 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. Módis László
Egyetemi docens	Dr. Birinyi András
	Dr. Szentesiné Dr. Holló Krisztina
	Dr. Wolf Ervin
	Dr. Zákány Róza
Adjunktus	Dr. Bácskai Tímea
	Dr. Gaál Botond
	Dr. Hegyi Zoltán
	Dr. Juhász Tamás
	Dr. Matta Csaba
	Dr. Mészár Zoltán
	Dr. Varga Angelika
	Dr. Wéber Ildikó
Tanárségéd	Dr. Dócs Klaudia
	Dr. Ducza László
	Dr. Hajdú Tibor
	Dr. Katóné Papp Ildikó
	Dr. Takács Roland Ádám
	Dr. Vágó Judit
Tudományos tanácsadó	Dr. Kisvárday Zoltán
Tudományos segédmunkatárs	Dr. Kocsis Zsolt
Egyetemi gyakornok	Hegedűs Krisztina
	Kis Gréta
Biológus	Kenyeres Annamária
Ph.D. hallgató	Juhász Krisztián Zoltán
	Gömöri Lídia
	Dr. Kovács Patrik

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 SEJTBIOLÓGIAI 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
Professor Emeritus	Dr. Szabó Gábor
	Dr. Szöllősi János
Egyetemi docens	Dr. Bacsó Zsolt József
	Dr. Goda Katalin Klára
	Dr. Hajdu Péter Béla
Adjunktus	Dr. Fazekas Zsolt
	Dr. Kovács Tamás
	Dr. Papp Ferenc
	Dr. Szántó G. Tibor
	Dr. Szőőr Árpád
	Dr. Zákány Florina
Tanárszegéd	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. Korpos-Pintye-Gyuri Éva
	Dr. Nánási Péter Pál
	Dr. Patel Vikas
Tudományos segédmunkatárs	Bihariné Batta Ágnes
	Dr. Csomós István
	Gergely Bence
	Kormos József
	Dr. Naseem Umair Muhammad
	Dr. Rebenku István
	Serrano Cano Tayde Gabriela
	Tóth Gabriella
Ph.D. hallgató	Baddour Saraa
	Benziane Anass
	Bilakovics Noémi
	Domingos Geraldo
	Ghaffar Nimrah
	Gyuris Katinka
	Dr. Hegyi Zoltán
	Shahrukh Husain
	Kisgyörgy Máté
	Kurtán Kitty
	Algirmaa Lkhamkhuu
	Medyouni Ghofrane
	Teklu Teshome Russo
	Varga-Tóth Katica
Külső oktató	Dr. Bene László
	Benhamza Ibtissem
	Dr. Buglyó Sándor
	Hagymási-Szabó Zsófia
	Jusztus Vivien
	Dr. Pap Pál
	Sen Pialy

	Shakeel Kashmala
Oktatási menedzser	Dr. Nizsalóczki Enikő
Damjanovich Sándor Szolgáltató Laboratórium menedzser	Dr. Rebenku István

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. Szöőr 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. Tózsér József
Egyetemi tanár	Dr. Csósz Éva
	Dr. Nagy László
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
Főiskolai docens	Dr. Mádi András
Adjunktus	Dr. Kalló Gergő
	Dr. Kristóf Endre Károly
	Dr. Mahdi Mohamed Faisal
	Dr. Tóké Szilvia
Tanárszék	Dr. Jambrovics Károly
Tudományos főmunkatárs	Dr. Uray Iván
Tudományos munkatárs	Dr. Bene Pál Krisztián
	Dr. Nagy Gergely
	Dr. Nagy Tibor
	Dr. Nokhoijav Erdenetsetseg
	Dr. Póliska Szilárd
Tudományos segédmunkatárs	Dr. Arianti Rini
	Dr. Golda Mária
	Dr. Hoffka Gyula
	Jain Mansi
	Dr. Nagy-Bojcsuk Dóra
	Tzerpos Petros
Ph.D. hallgató	Al-Hadban Wedean Ghassan Ali
	Ali Maysaa Adil
	Alrifai Rahaf
	Dr. Baráth Benjámín Regő
	Bertalan Petra
	Csatári-Kovács Renáta
	Fareh Chahra
	Guba Andrea
	Karadsheh Gyath Essam Ghaleb
	Mhana Samara
	Moballeggh Nasery Mahshid
	Molnár-Lengyel Adél
	Moagi Gontse Mabuse
	Papp Albert Bálint
	Rostás Melinda

Tanulmányi felelős Rózsa János
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
Tanárség	Dr. Kovács Eszter
	Dr. Nánási Anna
Meghívott oktató házi orvosok, 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. Benkő Szilvia
	Dr. Horváth Balázs
	Dr. Oláh Attila
	Dr. Pál Balázs
	Dr. Szentandrassy Norbert
Adjunktus	Dr. Szentandrássyné Gönczi Mónika
Tudományos főmunkatárs	Dr. Dienes Beatrix
	Dr. Szentesi Péter

Tudományos munkatárs	Dr. Czifra Gabriella Dr. Deák-Pocsai Krisztina Dr. Fodor János Dr. Lisztes Erika Dr. Sztretye Mónika Dr. Telek-Haberberger Andrea Guti Eliza
Tudományos segédmunkatárs	Ádám Dorottya Csemer Andrea Dr. Kovács Adrienn Dr. Kovács Zsigmond Singlár Zoltán Szabó László
Ph. D. hallgató	Arany József Bíró Eduárd Ganbat Nyamkhuu Maamrah Baneen Imad Abdualameer Dr. Óvári József Racsó Márk
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. Szentmiklósi József Dr. Varga Balázs
Adjunktus	Dr. Kiss Rita Dr. Kozma Mariann Dr. Megyeri Attila

Tanárségéd	Dr. Priksz Dániel Dr. Cseppentő Ágnes Dr. Kovács Diána Klára
Tudományos főmunkatárs	Dr. Németh József
Tudományos munkatárs	Lelesz Beáta
Tudományos segédmunkatárs	Dr. Erdei Tamás Leiter Imre Dr. Óvári Ignác Pelles-Taskó Beáta Dr. Takács Barbara Dr. Szekeres Réka Szépné Berényi Zsuzsanna Dr. Tarjányi Vera Viczyán Gábor
Ph.D. hallgató	Dr. Bernát Brigitta Görögh Panna Ötvös Panna Dr. Piros Zsuzsanna Dr. Szilágyi András
Adminisztrátor	Szalai Andrea Demján Krisztina
Tanulmányi felelős	Dr. Pórszász Róbert

IGAZSÁGÜGYI ORVOSTANI INTÉZET

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

Egyetemi docens	Dr. Herczeg László
Adjunktus	Dr. Gergely Péter Dr. Módis Katalin
Klinikai szakorvos	Dr. Borsay Beáta Ágnes Dr. Halasi Barbara Dr. Rácz Kálmán
Mesteroktató	Dr. Turzó Csaba
Igazságügyi elmeszakértő, tanárségéd	Dr. Bartók Enikő Dr. Tar Erika
Igazságügyi genetikus szakértő	Deli Gábor

Igazságügyi toxikológus	Fazakas Ferenc
Szerződéses	Posta János
	Dr. Csiky-Mészáros Mária
	Dr. Módis Katalin
	Dr. Süvöltős Mihály
központi gyakornok	Dr. Mura Alexandra
Szakorvosjelölt	Dr. Gál Anita
	Dr. Hendrik Zoltán
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 docens	Dr. Koncz Gábor
	Dr. Lányi Árpád
Adjunktus	Dr. Fekete Tünde
	Dr. Mihály Johanna
	Dr. Pázmándi Kitti
	Dr. Szöllősi Attila Gábor
Tanárszegéd	Dr. Türk-Mázló Anett
	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
	Lendvai Alexandra
	Molnár Petra
	Muszka Zsuzsa
Tanulmányi felelős	Dr. Szöllősi Attila Gábor

LABORATÓRIUMI MEDICINA INTÉZET

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

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

Tanárségéd	Dr. Gindele Réka
Tudományos munkatárs	Dr. Balogh Gábor
Tudományos segédmunkatárs	Kissné Bogáti Réka
Ph. D. hallgató	Bomberák Dóra Ilona
	Lóczy Linda
	Dr. Miklós Tünde
	Pituk Dóra
	Dr. Uj Edith Alexandra
Kutató orvos	Dr. Shemirani Amir Houshang
Külső oktató	Dr. Jeney Viktória
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
Címzetes egyetemi tanár	Dr. Bugán Antal
Egyetemi docens	Dr. Bánfalvi Attila
Adjunktus	Dr. Bodnár János Kristóf
	Dr. Fekete Zita
	Dr. Füzi Márta
	Dr. Kovács-Tóth Beáta
	Dr. Kőműves Sándor
	Dr. Molnár Judit
	Dr. Tisljár-Szabó Eszter
Tanárségéd	Dr. Péter Szabina
Tudományos segédmunkatárs	Dr. Fábrián Balázs
Ph. D. hallgató	Boytha Zsófia
	Komóczy Márk
	Kovács Bianka Dorottya
	Osváth Mátyás
	Szikszai Alexandra
	Tóth Enikő
Rezidens	Ambrus Anett

	Balogh Petra
	Gergely-Kricsán Zsófia
	Grebely Péter
	Molnár Anita
	Dr. Oláh Barnabás
	Sipos Cintia
	Szekanecz Vera
	Szilágyi Zsuzsa
	Ujvárosy Papp Anna
Meghívott előadó	Döbrössy Bence
	Ureczky Eszter
Tanulmányi felelős	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. Kőműves 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

Adjunktus	Dr. Szűcs Sándor Dr. Varga Orsolya Dr. Czifra Árpád Dr. Diószegi Judit Dr. Fiatal Szilvia Dr. Nagy Károly Dr. Pál László
Tanárségéd	Dr. Kovács Nóra Dr. Nagy-Pénzes Gabriella Dr. Rácz Gábor Dr. Vincze Ferenc
Tudományos munkatárs	Dr. Koroknai Viktória Dr. Kovács Katalin Dr. Pikó Péter Poráczkiné Dr. Pálinkás Anita Dr. Szász István
Tudományos segédmunkatárs	Dr. Lovas Szabolcs Dr. Mohammed Merzah Dr. Mahrouseh Nour
Ph.D. hallgató	Allama Lama Al Ashkar Habib Bajtek Beáta Berecz Ágnes Effah Emanuel Sintim Elehamer Nafisa Mhna Kmbo Eltayeb Omaima Awad Győri-Dani Veronika Israel Frederico Epalanga Albano Jargalsaikhan Undraa Kasabji Feras Kathiné Bói Bernadett Lakatos Kinga Dr. Liska Orsolya Mahmoud Mphamed Shahin Belqees Makame Khadija Ramadhan Marwa Hamdan Mátyás Gabriella

	Muhlis Abdu Nafan Aisul
	Nihad Kharrat Helu
	Saeed Sami Najmaddin
	Simon Anita
	Soares Andrade Carlos Alexandre
	Szilágyi-Hornyák Erika
	Tarek Gabriella
	Dr. Várölgyi Tünde
Rezidens	Dr. Fedor István
	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
Nyugalmazott egyetemi tanár	Dr. Takács László
Nyugalmazott egyetemi docens	Dr. Penyige András
Egyetemi docens	Dr. Koszorúsné Dr. Ujfalusi Anikó
	Dr. Szakszon Katalin
	Dr. Széles Lajos
Adjunktus	Dr. Buglyó Gergely
	Hádáné Dr. Birkó Zsuzsanna
	Dr. Keserű Judit
	Dr. Koczok Katalin
	Dr. Soltész Beáta
	Dr. Szilágyi-Bónizs Melinda
Tanárségéd	Dr. Bessenyei Beáta
	Dr. Márton-Deme Éva
	Dr. Mosolygó-Lukács Ágnes
	Szentesiné Dr. Szirák Krisztina
Szakorvos	Dr. Kovács Eszter
Tudományos segédmunkatárs	Dr. Nagy Orsolya

Ph.D. hallgató	Ghalamkari Safoura Csók Ádám Domoszlai Dóra Géczi Dóra Anikó Mianesz Hamidreza Németh Nikolett Torner Bernadett
Rezidens	Dr. Andó Szilvia Dr. Balku Nóra Dr. Bíró Máté Dr. Deák Anna Dr. Madar László Dr. Majoros Viktória Dr. Szilágyi Anna Dr. Takács Bálint
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
Tanárségéd	Oraveczné Dr. Gyöngyösi Eszter
Szakorvos	Dr. Kozák Anita
Klinikai mikrobiológus	Dr. Bozó Aliz Dr. Nagy Fruzsina
Biológus	Dr. Balázs Bence Dr. Jakab Ágnes

	Dr. Jeles Krisztina
	Dr. Katona Melinda
	Kovács Fruzsina
	Dr. Tóth Zoltán
Ph.D. hallgató	Balázsi Dávid
	Balla Noémi
	Bácsné Tóth Petra
	Harmath Andrea
	Udvarhelyi Gergely
Rezidens	Dr. Farkas Bálint
Tanulmányi felelős (ÁOK)	Dr. Veress György
Tanulmányi felelős (GYTK)	Dr. Majoros László
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. Lontay Beáta
	Dr. Tar Krisztina
Adjunktus	Dr. Bécsi Bálint
	Dr. Boratkó Anita
	Dr. Demény Máté Ágoston
	Dr. Docsa Tibor
	Dr. Hegedűs Csaba
	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
Tanárségéd	Dr. Bidiga László
Szakorvos	Dr. Aranyi Vanda Krisztina
	Dr. Baráth Lukács
	Dr. Juhász Péter

Rezidens	Dr. Molnár Sarolta
Szakorvosjelölt	Dr. Orlik Brigitta
	Dr. Szász Sándor Csaba
	Dr. Bádon Emese Sarolta
Tanulmányi felelős	Dr. Antal Bence
	Dr. Busi Blanka
	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. Pető Katalin
Adjunktus	Dr. Deák Ádám
	Dr. Ványolos Erzsébet
Tanársegéd	Dr. Mátrai Ádám Attila
	Dr. Somogyi Viktória
Tudományos segédmunkatárs	Dr. Lesznyák Tamás
	Dr. Varga Ádám
	Záhorszék Sándor Richárd
Ph.D. hallgató	Dr. Adorján Dávid Martin
	Dr. Babják László Bálint
	Dr. Domján István
	Dr. Flaskó Anna Orsolya
	Dr. Huszanyik Gergely
	Dr. Kincses Gergő
	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

5. FEJEZET

KLINIKAI INTÉZETEK ÉS TANSZÉKEK

ANESZTEZIOLÓGIAI 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. 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. Gyulaházi Judit
Szakorvos	Dr. Antek Csaba
	Dr. Asztalos László
	Dr. Balla Boglárka
	Dr. Béczy Krisztina
	Dr. Békési Gyöngyi
	Dr. Berhés 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. Fedor Marianna
	Dr. Fodor Babett
	Dr. Gál Judit

Dr. Hajdu Endre
Dr. Hallay Judit
Dr. Jakab Zsuzsa
Dr. Javdani Fariba
Dr. Jenei Kluch Lenke
Dr. Juhász Marianna
Dr. Kovács Gábor
Dr. Kovács Zsuzsanna
Dr. Kovács Veronika
Dr. László István
Dr. Madi György
Dr. Máté István
Dr. Nagy Dániel
Dr. Nagy György
Dr. Németh Erzsébet
Dr. Nemes Réka
Dr. Palatka Tünde
Dr. Pálóczi Balázs
Dr. Papp Lóránd Csaba
Dr. Papp Enikő
Dr. Ruzsnavszky Olga
Dr. Simon Éva
Dr. Sira Gábor
Dr. Sotkovszki Tamás
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
Dr. Venczel Andrea
Dr. Zudor András

Rezidens	Dr. Balázsfalvi Norbert Dr. Filipcsuk Péter Dr. Fónyad Bettina Cintia Dr. Hacsí Ágnes Dr. Iszály Melinda Dr. Kathy Dániel Dr. Kiss Gergely Sándor Dr. Kiss Viktória Dr. Kóti Nikolett Noémi Dr. Lukács Gréta Csenge Dr. Molnár Viktória Dr. Sallai Nikolett Dr. Sólyom Dorka Dr. Ujhelyi Balázs
Tanulmányi felelős	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
Főorvos	Dr. Tizedes Franciska
Szakorvos	Dr. Dániel Eszter Dr. Dankó Alpár István Dr. Francziáné Dr. Gázsó Andrea Fürediné Dr. Kulcsár Julianna Dr. Husi Kata Dr. Kahler Andrea Dr. Kéri Judit Dr. Kovács Beáta

	Dr. Nagy Nikolett
	Petruszkáné Dr. Kaluha Judit
	Dr. Puskás István
	Dr. Székely Borbála
	Dr. Szocska Ervin
	Dr. Vargáné Dr. Szabó Adrienn
Szakorvosjelölt és rezidens	Dr. Bogosi Krisztina Melinda
	Dr. Boros Adrienn
	Dr. Bujáki Boglárka
	Dr. Cogoi Barbara
	Dr. Daróczi Réka Anna
	Dr. Filep Patrik
	Dr. Gál Dorottya
	Dr. Hernyák Marcell
	Dr. Kiss Blanka
	Dr. Köröskényi Laura
	Dr. Pataki Fanni Bettina
	Dr. Román Regina
	Dr. Szabó Réka Rebeka
	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 (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. Gaál Krisztina
	Dr. Lengyel Szabolcs
Tanárségéd	Dr. Diószegi Ágnes
	Dr. Kovács Beáta
Mesteroktató	Dr. Köbling Tamás
Tudományos munkatárs	Lőrincz Hajnalka
Tudományos segédmunkatárs	Karányi Zsolt
Szakorvos	Dr. Juhász Péterné Dr. Esze Regina
	Dr. Nádró Báborka
	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 Lívía
Tanárségéd	Dr. Zsíros Noémi
Tudományos munkatárs	Csanádiné Dr. Galgóczi Erika
Szakorvos	Dr. Francziáné Dr. Gászó 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
Klinikai főorvos	Dr. Várvölgyi Csaba
Adjunktus	Dr. Bubán Tamás
	Dr. Vitális Zsuzsanna
Tanárségéd	Dr. Kacska Sándor
	Dr. Pályu Eszter
	Dr. Sipeki Nóra
Tudományos munkatárs	Dr. Tornai Dávid
Szakorvos	Dr. Balogh Endre Zoltán
	Dr. Dávida László
	Dr. Élthes Zsuzsa Bianka
	Dr. Fehér Krisztina Eszter
	Dr. Jakab András Áron
	Dr. Janka Tamás
	Dr. Juhász Lilla
	Dr. Lovas Zénó Gábor
	Dr. Tóth Bence
Ph.D. hallgató	Dr. Boldogh Diána Tímea
	Dr. Erdős András
	Dr. Lénárt Ágnes
	Szabó Anita
Rezidens	Dr. Balogh Boglárka
	Dr. Bozsó Boglárka
	Dr. Gerencsér Attila
	Dr. Káplár Barbara
	Dr. Lénárt Ágnes

Haematológiai Tanszék

4012 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. • Tel: 52/255-601

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. Miltényi Zsófia
	Dr. Pflieger György Pál
	Dr. Simon Zsófia Zsuzsanna

Klinikai főorvos	Dr. Váróczy László István
Adjunktus	Dr. Rázsó Katalin
	Dr. Batár Péter István
	Dr. Brúgós Boglárka Csilla
	Dr. Jóna Ádám
	Dr. Magyar Ferenc
	Dr. Páyer Edit
	Dr. Reményi Gyula
	Dr. Schlammadinger Ágota Krisztina
	Dr. Szász Róbert
Tanárségéd	Dr. Lovas Szilvia
	Dr. Mezei Gabriella Anna
	Dr. Pinczés László Imre
	Dr. Radnay Zita Brigitta
Tudományos segédmunkatárs	Szarvas Mariann
Szakorvos	Dr. Bicskó Réka Ráhel
	Dr. Gál Annamária Edit
	Dr. Kenyeres Anna
	Dr. Kiss Evelin
	Dr. Nyilas Renáta
	Dr. Obajed Al-Ali Nóra
	Dr. Sebestyén Lilla Réka
Szakorvosjelölt	Dr. Márton Adrienn
Rezidens	Dr. Altorjay Laura Veronika
	Dr. Borics Fanni
	Dr. Csirmaz Angéla Evelin
	Dr. Dobó Boglárka
	Dr. Farkas Katalin
	Dr. Gulyás Anita
	Dr. Németh Réka
	Dr. Obajed Al-Ali Omar
	Dr. Szalontai Gyögyi
	Dr. Tóthfalusi Dávid
	Dr. Vekszler Péter Pambó
	Dr. Virga Bálint
	Dr. Virga István

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. Aradi Zsófia
	Dr. Farmasi Nikolett
	Dr. Papp Regina Gréta
	Dr. Perge Bianka
	Dr. Vincze Anett
	Dr. Filep Patrik
Laborvezető	Dr. Papp Gábor
Rezidens	Dr. Gáspár-Kiss Eszter
	Dr. Hinnah Barbara
	Dr. Horváth Enkő Lilla
	Dr. Miltényi-Szabó Balázs
	Dr. Nemes-Tömöri Dóra
	Dr. Valikovics Anna Dóra
Szakorvosjelölt	Dr. Béldi Tibor
	Dr. Mezei Kincső
	Dr. Nagy Laura
	Dr. Orosz Viktória
	Dr. Szinay Dorottya
	Dr. Tillinger-Szabó Katalin
Tanulmányi felelős	Dr. Majai Gyöngyike Emese

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
Tanárségéd	Dr. Markóth Csilla
Tudományos főmunkatárs	Dr. Gáll Tamás
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. Gaál János
	Dr. Szamosi Szilvia
Adjunktus	Dr. Bodnár Nóra
	Dr. Bodoki Levente
	Dr. Pethő Zsófia
	Dr. Végh Edit
Tanárségéd	Dr. Horváth Ágnes
Klinikai szakorvos	Dr. Soós Boglárka
	Dr. Gyetkó Zsuzsanna
	Dr. Szelkó-Falcsik Rebeka Judit
	Dr. Hamar Attila
	Dr. Tari Dóra
Rezidens	Dr. Kacsáncsi Dorottya

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. Sawhney Irina
	Dr. Szabó Imre Lőrinc
	Dr. Szentkereszty-Kovács Zita
	Dr. Várvolgyi Tünde
Szakorvos	Dr. Csehely Csilla
	Dr. Erdei Irén
	Dr. Jenei Kluch Lenke
	Dr. Komoróczy Éva
	Dr. Molnár Ábel
	Dr. Pogácsás Lilla
	Dr. Soltész Lilla
	Dr. Steuer-Hajdu Krisztina
	Dr. Tósaki Ágnes
	Dr. Ványai Beatrix
	Dr. Veres Imre
	Dr. Zatik Zita
Rezidens	Dr. Erdős Zsófia Julianna
	Dr. Varga Noémi Nóra
Szakorvosjelölt	Dr. Ari Patricia
	Dr. Eiben Péter
	Dr. Haba Gergő
	Dr. Kiss Hanka Sarolt a

	Dr. Korponai Judit
	Dr. Palatka Réka
	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
Tanárszegéd	Dr. Bertalan Gyöngyi
	Dr. Jászberényi Balázs József
	Dr. Kovács Dávid
	Dr. Papp Zoltán
	Dr. Pászti Erika
	Dr. Piros Zsuzsanna
Klinikai szakorvos	Dr. Bódi Anna
	Dr. Czibalmos Lóránd Imre
	Dr. Elek Sándor Gergő
	Dr. Flaskó Anna Orsolya
	Dr. Kelemen-Sztanó Éva
	Dr. Kispál Kristóf Dániel
	Dr. Lakatos Gábor
Járóbeteg Szakellátási Központ szakorvos	Dr. Bujdosó István
	Dr. El-Ali Hani
	Kiss Sándorné Dr. Boda Márta Ilona
	Dr. Tóth Tibor
	Dr. Tóth Zsuzsanna
Szakorvosjelölt	Dr. Kocsis László
	Dr. Szilágyi András
Rezidens	Dr. Barkó Dorina
	Dr. Debreceni Imola
	Dr. Fegyverneki Bence

	Dr. Mester Ágnes
	Dr. Pap Bencze Ábel
	Dr. Pekár Hanna
	Dr. Tarnini Samir
Tanulmányi felelős	Dr. Rezes Szilárd Gyula

GYERMEKGYÓGYÁSZATI INTÉZET
4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. • Tel: 52-255-289
Web: www.debrecenigyermekklinika.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. Szakszon Katalin
	Dr. Szegedi István
Klinikai főorvos	Dr. Kovács Tamás
	Dr. Merő Gabriella
	Dr. Nagy Andrea Judit
	Dr. Sasi-Szabó László
	Dr. Riszter Magdolna
Adjunktus	Dr. Berkes Andrea
	Dr. Felszeghy Enikő Noémi
Tanárségéd	Dr. Balajthy András
	Dr. Balázs Gergely
	Dr. Bene Zsolt
	Dr. Biró Erika
	Dr. Gaál Zsuzsanna
	Dr. Juhász Éva
	Dr. Kerekesné Dr. Kadenczki Orsolya Tamara
	Dr. Petrás Miklós
Mesteroktató	Dr. Papp Ágnes
	Dr. Pataki István
	Dr. Sasi Szabó László András

Tudományos főmunkatárs	Tóthné Dr. Bálega Erika
Tudományos munkatárs	Dr. Röszer Tamás
Klinikai szakorvos	Dr. Gyurina Katalin
Szakorvos	Dr. Szikszay Edit Lilla
	Dr. Arany Zsuzsanna
	Dr. Baloghné Dr. Hudák Renáta
	Dr. Bara Zsanett
	Dr. Bartha Eszter Anna
	Dr. Bessenyei Mónika Mária
	Dr. Bodnár Flóra
	Dr. Dán Ildikó
	Dr. Erdész Csaba
	Dr. Fehér Boglárka
	Dr. Fehér Csilla
	Dr. Hermann-Tóth Brigitta
	Dr. Hutkainé Dr. Incze Marietta
	Ispánné Dr. Varga Petra
	Dr. Juhász Péter
	Dr. Katona Nóra
	Dr. Kecskés Edit
	Dr. Kiss-Vojtkó Melinda
	Dr. Kiléber Ágnes
	Dr. Kovács Mária Judit
	Dr. Kovács-Pászthy Balázs
	Dr. Körözszi-Tóth Ágnes
	Dr. Kunné Dr. Lakatos Ilona Erzsébet
	Dr. Magyar Ágnes
	Dr. Macsi Lilla
	Dr. Márki Mariann
	Dr. Mikhárdiné Dr. Cseke Barbara
	Dr. Mracskóné Dr. Kovács Eszter
	Dr. Nagy Brigitta Dóra
	Dr. Nagy Katalin
	Dr. Nagyné Dr. Zoltán Kincső
	Dr. Nagy Gergő
	Dr. P. Szabó Gabriella
	Dr. Perényi Helga

Rezidens

Dr. Radványi Ádám
Dr. Reiger Zsolt
Dr. Révész Szabina
Dr. Stercel Vivien
Dr. Szabó Levente
Dr. Török-Katona Andrea Annamária
Dr. Varga Gábor
Dr. Zonda Bence Csanád
Dr. Agócs Anett
Dr. Bujdosó Beáta
Dr. Csobay Tamás
Dr. Deák Ágnes
Dr. Duró Krisztián Döme
Dr. Fehér Gábor
Dr. Gaszner Márton
Dr. Gyarmati Petra Mária
Jaczkóné Dr. Kerek Patrícia
Dr. Juhász Bettina
Dr. Juhász Flóra Lilla
Dr. Juhász-Újhelyi Flóra
Dr. Kató Léna
Dr. Kiss Emese Csenge
Dr. Kothalawala Edward Saman
Dr. Kovács Panna Eszter
Dr. Molnár Renáta
Dr. Nagy Lilla
Dr. Nagy Mária Izabella
Dr. Németh Brigitta
Dr. Orha Tímea
Oroszné Dr. Szücs Anita
Dr. Pál Tibor
Dr. Papp-Köműves Renáta
Dr. Pécsi Ivett
Dr. Pék-Bodnár Zsófia
Dr. Rüdiger Fanni
Dr. Sajtos Dóra
Dr. Schnémann Dóra

	Dr. Simon Ádám Antal
	Dr. Soltész Vanda
	Dr. Szabó Kinga
	Dr. Szabó-Tóth Klaudia
	Dr. Szarka Zita Katalin
	Dr. Szemerédy Fanni
	Dr. Szólláth Eszter
	Dr. Tári Zsanett
	Dr. Toldi Eszter
	Dr. Tóth-Regina Alíz
	Dr. Vizvári Eszter Emese
	Dr. Zsigrai Emese
Tanulmányi felelős (ÁOK V. évf.)	Dr. Berkes Andrea
	Dr. Kadenczki Orsolya
Tanulmányi felelős (ÁOK VI. évf.)	Dr. Biró Erika
	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

Igazgató, 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
Tanárségéd	Dr. Hutóczki Gábor
Szakorvos	Dr. Gutema Emanuel
	Dr. Juhász Dorottya
	Dr. Murzsa Evelin
Szakorvosjelölt	Dr. Borzási Márk
	Dr. Horsai Dávid
	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: +36-52-511-857

E-mail: infektologia.tanszek@med.unideb.hu, Web: infektologia.med.unideb.hu

Tanszékvezető adjunktus	Dr. Várkonyi István Zsolt
Címzetes egyetemi docens	Dr. Barta Zsolt
Klinikai főorvos	Dr. Jancsik Viktor Dr. Szigeti Ilona
Tanárségéd	Dr. Vitális Eszter
Szakorvos	Dr. Kardos László Dr. Panyiczki Zoltán Dr. Posta Edit
Vendég előadó	Lénárt Beáta
Infektológus	Dr. Bakos Elemér László Dr. Bakos Imre Dr. Bodnár Ferenc Dr. Gabányi Bella Dr. Kenéz Éva Anna Dr. Misák Olena Dr. Mohamed Faisal Mahdi Dr. Szekeres Eszter
Rezidens	Dr. Belényesi Viktória Dr. Gergely Zsuzsanna Dr. Hartman-Szűcs Dorka Gabriella Dr. Kenéz Éva Dr. Kozák Márk Dr. Lipták Viktória Dr. Majoros Levente Dr. Mata-Hársfalvi Ágnes Dr. Sitku Tímea Dr. Szekeres Réka Mária

	Dr. Rácz Ágnes Orsolya
	Dr. Ruzsnaszky Ferenc
	Dr. Sipka Sándor
	Dr. Szabó Gábor
	Dr. Tímár Orsolya
Klinikai főorvos	Dr. Győry Ferenc
	Dr. Kun Csaba
	Dr. Varga István
Klinikai szakorvos	Dr. Altorjay István Tibor
	Dr. Balogh László
	Dr. Fiák Edit
	Dr. Fedorné Dr. Lizanecz Erzsébet
	Dr. Gaál Szabolcs Máté
	Dr. Horváth Géza Miklós
	Dr. Kecskés Judit
	Dr. Kolodzey Gábor
	Dr. Körmendi Krisztina
	Dr. Kurczina Anita
	Dr. Medvés-Váczai Krisztina
	Létainé Dr. Némethi Csilla
	Dr. Sándorfi Gábor
	Dr. Szabó Krisztina Mária
	Dr. Szegedi Andrea
	Dr. Szilágyi István Gergő
	Dr. Szokol Miklós
	Dr. Unterberger Katalin
	Dr. Üveges Áron
Rezidens	Dr. Balla Tímea
	Dr. Jakab Artur
	Dr. Kiss Jónatán
	Dr. Kovács Máté
	Dr. Kurucz Andrea
	Dr. Oláh István Zsigmond
	Dr. Papp Tímea Bianka
	Dr. Posta Niké
	Dr. Rácz Vivien
	Dr. Ráduly Arnold

	Dr. Szuromi Lilla
	Dr. Tóth Anna Zsófia
	Dr. Ujfalusi Szilvia
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
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
Klinikai főorvos	Dr. Horváth Ambrus
Tanárségéd	Dr. Csizmadia Péter
	Dr. Debreceni Tamás
	Dr. Molnár Andrea
Klinikai főorvos	Dr. Maros Tamás
	Dr. Szentkirályi István
Szakorvos	Dr. Berczi Ákos Attila
	Dr. Ditrói Gergely
	Dr. Palotás Lehel
Általános orvos	Dr. Mandzák Ákos
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. Kozák Norbert
Tanársegéd	Dr. Árokszállási Tamás Dr. Czuriga-Kovács Katalin Réka Dr. Héja Máté Dr. Kovács Kitti Bernadett Dr. Rác Lilla Dr. Szabó Katalin Judit Dr. Szegedi István
Szakorvos	Dr. Bábel Krisztina Szonja Dr. Balogh Eszter Dr. Berki alexandra Dr. Csapó Krisztina Dr. Erdélyi Tünde Dr. Harman Aletta Dr. Hidasi Eszter Dr. Hudák Lilla Dr. Kozák Márk Dr. Rab Tibor Csaba Dr. Sulina Dóra
Rezidens	Dr. Fekete Benjámin Dr. Gutema Gréta Boglárka Dr. Kiss Ágota Dr. Székelyhidi Virág Dr. Szinkulics Fanni
Szakorvosjelölt	Dr. Bencs Viktor Dr. Csécsei Adél Dr. Kocsány Péter Dr. Mészáros Zsófia Dr. Potvorszki Fanni
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. Szántóné Dr. Gonda Andrea
	Dr. Szekanecz Éva
Tanárségéd	Dr. Juhász Balázs
	Dr. Virga József
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
	Szücsné Dr. Csiszár Orsolya
	Dr. Szuna Kitti
	Dr. Varga Enikő
Szakorvosjelölt	Dr. Antal Lili
	Dr. Hajnal Péter
	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
Tanárségéd	Dr. Dér Ádám
	Dr. Gál Kristóf
Tudományos munkatárs	Simon Mihály

Tudományos segédmunkatárs	Papp Judit
Szakorvos	Dr. Barta Zsuzsanna Dr. Besenyői Mária Dr. Csiki Emese Dr. Hevesi Erika Dr. Szántó Erika Dr. Törő Imre
Szakorvosjelölt	Dr. Barabás Márton
Rezidens	Dr. Bölcskei Dóra Dr. Mikáczó Johanna Dr. Miklós Szidónia Dr. Trási Krisztina
Fizikus	Balogh István Hócza Gergely Dr. Mocsár Gábor Soha Rudolf Ferenc Szuszik Piroska
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. Frenzl István Dr. Szabó János Dr. Szeverényi Csenge
Mesteroktató	Dr. Bazsó Tamás Dr. Karácsonyi Zoltán Dr. Szarukán István
Tanárségéd	Dr. Fésüs Márton Dr. Hunya Zsolt Dr. Körei Csaba Dr. Pap Zoltán Domokos

Klinikai főorvos

Dr. Rybaltovszki Henrik

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. Barkaszi Árpád

Dr. Berényi Péter

Dr. Bogdán Aurél

Dr. Cs. Kiss Balázs

Dr. Czakó Danie

Dr. Deeb Mahmoud Subuh

Dr. Diós Gyula Levente

Dr. Gorzsás Szabolcs

Dr. Gubik László

Dr. Gulyás Ádám Kristóf

Dr. Haby Ákos

Dr. Huszanyik Gergely

Dr. Kiss Árpád

Dr. Kiss László

Dr. Kiss Sándor Imre

Dr. Kovács Dávid

Dr. Lazarov Szeferinkin Bojko

Dr. Lőrincz Ádám

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. Reza Arabpour Mohammed

Dr. Séber Márton József

Rezidens	Dr. Sulik Máté
	Dr. Szabó Attila
	Dr. Szabó Dániel
	Dr. Urbán Bence Gellért
	Dr. Vass Katalin Kitti
	Dr. Ádám Bence
	Dr. Alföldi Máté
	Dr. Bárány Dorottya
	Dr. Bordás Gábor
	Dr. Jánvári Tamás
	Dr. K. Nagy Zsuzsanna
	Dr. Kádár Béla
	Dr. Nagy Barabás
	Dr. Nagy Sándor
	Dr. Váradi Ákos Viktor
	Dr. Vass Zoltán
Dr. Zhang Lei	
Tanulmányi felelős	Dr. Zichar Péter Tihamér
	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
Adjunktus	Dr. Barna Sándor Kristóf
	Dr. Hajdu István
	Dr. Jószai István
	Dr. Képes Zita
Tanárségéd	Dr. Dénes Noémi
	Dr. Nagy Gábor
Tudományos tanácsadó	Dr. Balkay László
Tudományos főmunkatárs	Dr. Kertész István
Tudományos munkatárs	Dr. Opposits Gábor
	Dr. Szikra Dezső
Tudományos segédmunkatárs	Dr. Aranyi Csaba
Szakorvos	Dr. Barta Zoltán
	Dr. Farkas Bence
	Dr. Mihovk Iván
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. Ngô Minh Toàn
	Dr. Ogum Albert
Vegyész	Fekete Anikó
	Dr. Botárné Dr. Forgács Viktória
	Miklovicz Tünde
	Péliné Dr. Szabó Judit
	Pótári Norbert

Rezidens	Várhalminé Németh Enikő Dr. Csikos Csaba Dr. Kovács Anna Rebeka Dr. Nagy Iván Gábor
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. Vasas Nikolett Dr. Veres Gergő
Tudományos munkatárs	Dr. Béresová Mónika
Tudományos segédmunkatárs	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. Kocsor Tamás
	Dr. Ónodi-Szűcs Gergő
	Dr. Rab Péter
	Dr. Sóvári-Takács Ilona
	Dr. Végh Dorottya
Szakorvosjelölt	Dr. Bencze János
	Dr. Deák Ivett
	Dr. Dubnicz András
	Dr. Hadnagy Petra Katalin
	Dr. Ihnáth Péter
	Dr. Jakab Fanni
	Dr. Kádár Rebeka
	Dr. Kurtán Bettina
	Dr. Rostás Róbert
	Dr. Sayed-Ahmad Mohamed
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

Tanárségéd	Dr. Köbbling 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. Szilágyi Tünde
Tanárségéd	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
	Dr. Szabó Lilla
Rezidens	Dr. Czeglédi-Gere Boglárka
Klinikai szakpszichológus	Tóth Enikő
Pszichológus	Moldován-Földi Adrienn
Logopédus	Humenyik Dóra
	Szalai-Faragó Nelli
	Szabó Dóra
Okleveles rehabilitációs szakember	Enler Dorottya
Diplomás ápoló	Balan Angéla
	Ecsedi Tamás
	Komócsinné Bujdosó Beáta
	Major Melinda
	Róthné Kabai Krisztina
	Tarné Csobán Erzsébet

Gyógytornász

Altorjay Szibilla Dominika
Andorkó-Győr Kinga Vivien
Bakó-Balázsai Laura
Berkes-Boros Kitti
Bódor Beáta
Bulyáki Péter
Ceglédi Tímea
Dr. Szilágyi Tünde
Enler Dorottya
Facsar Bella
Györke-Burai Alexandra Ildikó
Ködöböcz-Hasulyó Dóra Evelin
Juhász Szilvia
Juhász-Garami Flóra
Dr. Kissné Katona Réka
Dr. Király Enikő
Kocsis-Lévai Gyöngyi
Kotormán Mária
Kövérné Kurta Anna
Kriston Vivien
Leffler Katalin
Mátyás Livia
Molnár Anna
Rékasi-Petrika Hajnalka
Szabados Éva Anna
Takács Mariann
Tóth Bence
Tóthné Tóth Nikolett
Zsoldos-Balázs Boglárka
Kádárné Szekeres Beáta

Ergoterapeuta (rehabilitációs
tevékenység terapeuta)

Komócsinné Bujdosó Beáta
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. Zsuga Judit
Egyetemi docens	Dr. Frecska Ede
Tanárségéd	Dr. Kovács Attila István
	Dr. Móré E. Csaba
	Dr. Morvai Szabolcs
	Dr. Pusztai Annamária
Mesteroktató	Dr. Andrásy Gábor
Tudományos segédmunkatárs	Dr. Berecz Roland
Tanulmányi felelős	Dr. Kovács Attila István
Tanulmányi előadó	Fortunyák Anita

SEBÉSZETI INTÉZET

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

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

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

Tanársegéd	Dr. Pósán János
	Dr. Varga Zsolt
Tudományos főmunkatárs	Dr. Bene László
Klinikai szakorvos	Dr. András Mónika
	Dr. Balog Klaudia
	Dr. Bánfi Csaba
	Dr. Deák János
	Dr. Ditrói Gábor
	Dr. Farkas Máté
	Dr. Felföldi Tamás
	Dr. Gajdátsy Péter
	Dr. Hermann Dávid
	Dr. Illésy Lóránt
	Dr. Káplár-Csulak Eszter
	Dr. Kóder Gergely
	Dr. Kolozsi Péter
	Dr. Mátyási Dániel
	Dr. Mudriczki Gábor
	Dr. Nagy Péter Ferenc
	Dr. Ötvös Csaba
	Dr. Váradi Csongor
	Dr. Virga Attila
	Dr. Vitális Lídia
Rezidens	Dr. Beke Gergő
	Dr. Farkasné Dr. Bernscherer Gyöngyi
	Dr. Bordás Máté
	Dr. Hajdu-Bodnár Dorina
	Dr. Gergely Balázs
	Dr. Kincses Gergő
	Dr. Kuna Tamás
	Dr. Nagy Kitti
	Dr. Rác Gergő
	Dr. Szalai Zoltán

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	Dr. Ujvárosy Dóra
	Dr. Vincze Zoltán
Tanárségéd	Borbásné Dr. Sebestyén Veronika
	Dr. Juhász Imre
Mentőtiszt	Gadóczi György
	Ratku Balázs
Szakorvos	Dr. Jánvári Enikő
	Dr. Korcsmáros Ferenc
	Dr. Kovács Nóra
	Dr. Lőrincz Gergely
	Dr. Rác 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/>

Intézetvezető egyetemi docens	Dr. Fodor Mariann
Egyetemi tanár	Dr. Módis 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
Tanárségéd	Dr. Polyák-Pásztor Dorottya
	Dr. Surányi Éva
	Dr. Széll Noémi
Klinikai szakorvos	Dr. Aranyosi János
	Dr. Bajdik Beáta
	Dr. Balla Szabolcs
	Dr. Bokor Ádám László
	Dr. Flaskó Zsuzsa Zsófia
	Dr. Pásztor Orsolya
	Dr. Porempovics Anett
	Dr. Zöld Eszter
Rezidens	Dr. Bálint Orsolya
	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. Kovács Tamás Szilveszter Dr. Kozma Bence Dr. Lampé Rudolf Dr. Török Olga Dr. Török Péter
Adjunktus	Dr. Deli Tamás Dr. Molnár Szabolcs Dr. Móri Csaba Dr. Sály Tamás Dr. Vad Szilvia
Tanárségéd	Dr. Damjanovich Péter Dr. Erdődi Balázs Dr. Kövér Ágnes Dr. Lukács János Dr. Orosz Mónika Dr. Pákozdy Krisztina Lili Dr. Sipos Attila
Mesteroktató	Dr. Daragó Péter
Szakorvos	Dr. Barna Levente Dr. Bubnó Orsolya Dr. Csehely Szilvia Dr. Ditrői Balázs Dr. Farkas Zsolt Dr. Koroknai Erzsébet Dr. Krasnyánszki Nóra Dr. Maka Eszter Dr. Singh Jashanjeet Dr. Szőke Judit Dr. Vida Beáta
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
Klinikai főorvos	Dr. Brugós László
Adjunktus	Dr. Varga Imre
	Dr. Vaskó Attila
Tanársegéd	Dr. Kardos Tamás
	Dr. Mikáczó Angéla
	Dr. Sárközi Anna
Mesteroktató	Dr. Fodor Andrea
Tudományos segédmunkatárs	Tornyai Ilona
Szakorvos	Dr. Durzák Tímea Brigitta
	Dr. Isaac Susil Joe
	Dr. Kukuly Miklós
	Dr. Lieber Attila
	Dr. Makai Attila
	Dr. Papp Zsuzsa
	Dr. Szabó-Szűcs Regina
	Dr. Szűcs Ildikó

Rezidens	Dr. Bódi Kata Antónia Dr. Kádár Krisztián Dr. Király Ákos Ferenc Dr. Kukuly Krisztina Dr. Sass Máté
Szakorvosjelölt	Dr. Dudás Viktória Dr. Kántor Boglárka Ágota Dr. Kovács Tamás Dr. Maklári Judit Dr. Valkó Boglárka Ágnes
Tanulmányi felelős	Dr. Fodor Andrea/Dr. Mikáczó Angéla

UROLÓGIAI TANSZÉK

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

E-mail: drabik.gyula@med.unideb.hu, Web: <http://urologia.med.unideb.hu>

Tanszékvezető egyetemi docens	Dr. Flaskó Tibor
Professor Emeritus	Dr. Tóth Csaba
Egyetemi docens	Dr. Berczi Csaba
Klinikai főorvos	Dr. Lőrincz László Dr. Szűcs Miklós
Adjunktus	Dr. Farkas Antal
Mesteroktató	Dr. Drabik Gyula
Tanársegéd	Dr. Dócs János Dr. Kiss Zoltán Dr. Szegedi Krisztián
Szakorvos	Dr. Barkóczi Alexandra Dr. Murányi Mihály Dr. Osváth Péter Dr. Somogyi Tamás Dr. Varga Dániel
Szakorvosjelölt	Dr. Domszalai András
Rezidens	Dr. Csetri-Barabási Kincső Dr. Győri Bence Dr. Kheireddine Nadin Dr. Szabó Bertalan Jusztinián Dr. Szabó Zsanett Dr. Vágó Melinda

Tanulmányi felelős

Dr. Drabik Gyula

6. 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

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

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

Ügyfélszolgálati Osztály

Vajas Ayrinka Ildikó

Közönségkapcsolatokért felelős
főigazgató-helyettes

Petró Leonárd

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

7. 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 évisméltés 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 rendelet értelmében a **Debreceni Egyetem Általános Orvostudományi Kar általános orvos szakán tanuló hallgatókra vonatkozó legfontosabb szabályok a következők:**

1. 360 kreditpont szükséges ahhoz, hogy az egyéb kritérium feltételek teljesítése mellett, diplomát kaphasson a hallgató, mely az ajánlott tanmenetben hat 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 és szabadon választható tantárgyakból tett sikeres vizsgák letételével érheti el. (kötelező kreditpontos kurzus: teljesítése elengedhetetlen a diploma megszerzéséhez; kötelezően 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 360 kreditpont a következők alapján szerezhető meg: 303 kreditet érő kötelező, 39 kreditet érő kötelezően választható és 18 kreditet érő szabadon választható kurzusok teljesítésével.
7. A szakmai kurzusok a képesítési követelményben meghatározott módon három modulba sorolhatók. Az alapozó modulban elméleti ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítása történik. A preklinikai modul a klinikai ismereteket készíti elő. A klinikai modulban a klinikai ismeretek és képességek elsajátítására és szakmai gyakorlatok végzése történik. A különböző modulokban teljesített kötelező és kötelezően választható tárgyak kreditpont értékeinek a következő értékek között kell lenniük: alapozó ismeretek: 92-124, előkészítő klinikai ismeretek: 44-64, klinikai alapismeretek: 138-186 pont.
8. A későbbiekben ismertetésre kerülő mintatantervekben a kötelező kurzusok ajánlott ütemezését mutatjuk be, melyekhez a kötelezően választható és szabadon választható kurzusokból megfelelően

választott tárgyak kreditpontjának teljesítésével a diploma megszerzéséhez szükséges kreditpontok 12 szemeszter alatt megszerezhetők.

9. A két féléves tárgyaknál abban a félévben, amikor a tárgyból a hallgató szigorlatot tesz magasabb kreditértéket kap, hiszen a szigorlatra történő felkészülés több nem kontaktórát igényel a hallgatótól.

10. A kötelező szigorlatok száma 16.

11. A diplomamunka tárgyat 4 félévben egyesével kell felvenni, javasolt félévek: 9,10,11,12. A Diplomamunka I., II., III. és IV. tárgy teljesítéséért egyenként 5 kredit jár (összesen 20 kredit). Ez azokra a hallgatókra vonatkozik, akik TDK tevékenységet szeretnének elfogadtatni diplomamunkaként.

12. A szigorló év gyakorlatai kötelezőek, elvégzésük után 1 kreditpont/hét jár.

13. A kreditrendszerű képzésben a hallgatónak egyes időszakokra vonatkozóan a Tanulmányi és Vizsgaszabályzatban (TVSZ) meghatározott minimális kreditpontot kell teljesíteni. 14 félév után a hallgató automatikusan önköltséges rendszerbe kerül.

14. Azok a hallgatók, akik egy oktatási időszakban nem teljesítették a vizsgát a felvett tantárgyból, s ilyen módon a képzésük hosszabb, mint 12+2 félév, önköltségi díjat fizetnek.

15. 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.

16. Egyéb feltételek:

Az angol szaknyelv c. tantárgy sikeres teljesítése a végbizonyítvány kiállításának feltétele.

17. A testnevelés, nyári szakmai gyakorlatok után kredit nem adható, ám azokat a diploma megszerzéséhez a Tájékoztatóban leírt módon kötelező teljesíteni.

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

19. A további kérdésekben a Kari TVSZ az irányadó.

20. A képzésről bővebb információ az egyetemi és kari honlapon elérhető képzési programban található.

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

Egyetemi munkájához sok sikert kívánunk!

8. FEJEZET

MINTATANTERV

Java-solt félév	A tantárgy										
	kódja	neve	tantárgyfelelőse	inté- zete	szá- mon- kérési for- mája	óra- száma/félév			kre- dit - érték e	jel- lege	felvétel előkövetel- ménye/i
						el m.	gya k.	sze m.			
1. szemeszter - közös szakasz: molekuláris biológia ismeretek											
1	AOMBACS1	Anyagcserefo-lyamatok bioké- miája	Dr. Balajthy Zoltán	Bioké- miai és Mole- kuláris Bioló- giai In- tézet	ki- emelt kol- lok- vium	28	0	14	4	köt.	
1	AOMBBIF2	Biofizika	Dr. Dóczy-Bodnár Andrea	Biofizi- kai és Sejtbio- lógiai Intézet	k	28	0	9	3	köt.	
1	AOMBITE1	Biológiai izotóptechnika	Dr. Trencsényi György	Nukleá- ris Me- dicina Tan- szék	k	28	0	0	3	köt.	
1	AOMBITG1	Biológiai izotóptechnika gya- korlat	Dr. Szikra Dezső Péter	Nukleá- ris Me- dicina Tan- szék	gy	0	14	0	1	köt.	P.: Biológiai izotóptechnika (AOM- BITE1)
1	AOMBGRB1	Genomika és rendszerbiológia	Dr. Széles Lajos István	Orvosi Geneti- kai Tan- szék	ki- emelt kol- lok- vium	28	42	0	5	köt.	
1	AOMBHET1	Humán élettan I.	Dr. Magyar János	Élettani Intézet	ki- emelt kol- lok- vium	28	0	0	3	köt.	
1	AOMBMAE1	Molekuláris biológia mód- szertani alapjai	Dr. Lontay Beáta	Orvosi Vegy- tani In- tézet	ki- emelt kol- lok- vium	28	0	0	3	köt.	
1	AOMBGEN1	Molekuláris genetika	Dr. Szirák Krisz- tina	Orvosi Geneti- kai Tan- szék	ki- emelt kol- lok- vium	28	28	0	4	köt.	
1	AOMBIMM14	Molekuláris immunológia	Dr. Lányi Árpád	Immu- nológiai Intézet	ki- emelt kol- lok- vium	28	0	14	3	köt.	
		Összesen:				22 4	84	37	29		
2. szemeszter - közös szakasz: molekuláris biológia ismeretek											
2	AOMBBIE2	Bioinformatika	Dr. Barta Endre	Bioké- miai és	k	28	0	0	3	köt.	

MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA SZAK

				Molekuláris Biológiai Intézet							
2	AOMBBIG2	Bioinformatika gyakorlat	Dr. Barta Endre	Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet	gy	0	14	0	1	köt.	P.: Bioinformatika (AOMB-BIE2)
2	AOMBBST2	Biostatiztika	Dr. Varga Zoltán Sándor	Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet	k	14	0	0	1	köt.	
2	AOMB-HEG2	Humán élettan gyakorlat	Dr. Horváth Balázs	Élettani Intézet	gy	0	28	0	2	köt.	P.: Humán élettan II. (AOMB-HET2)
2	AOMB-HET2	Humán élettan II.	Dr. Magyar János	Élettani Intézet	kiemelt kollok-vium	28	0	0	3	köt.	Humán élettan I. (AOMB-HET1)
2	AOMB-MAG2	Molekuláris biológia módszertani alapjai gyakorlat	Dr. Lontay Beáta	Orvosi Vegytani Intézet	gy	0	46	0	2	köt.	Molekuláris biológia módszertani alapjai (AOMB-MAE1)
2	AOMBNBI2	Molekuláris növénybiológia	Dr. Máthé Csaba	TTK Növénytani Tanszék	k	28	0	28	4	köt.	
2	AOMB-PMF2	Problémamegoldó feladatok a molekuláris biológia tárgyköréből	Dr. Kerékgyártó János	Biológiai és Ökológiai Intézet, Növénytani Tanszék	gy	0	45	0	2	köt.	
2	AOMB-PRO2	Prokarióták élettana, molekuláris virológia	Dr. Csoma Eszter	Orvosi Mikrobiológiai Intézet	k	28	14	0	4	köt.	
2	AOMBSBK ₂	Sejt- és szervbiokémia	Dr. Balajthy Zoltán	Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet	kiemelt kollok-vium	28	14	14	4	köt.	Anyagcserrefolyamatok biokémiája (AOMB-BACS1)
2	AOMBSBI2	Sejtbiológia	Dr. Vereb György	Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet	kiemelt kollok-vium	28	0	0	3	köt.	
		Összesen:				18 2	161	42	29		

Minden specializációs modul számára kötelező a teljesítése:

MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA SZAK

1	SI-001	Testnevelés I. *		Sport-tudományi 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. (AOMBDD2)
4	AOMBDD4	Diplomamunka készítése III.			gy	0	210	0	15	köt.	Diplomamunka II. (AOMBDD3)

Minden specializációs modul számára szabadon választható

2	AOG469302	Bővített sugárvédelmi képzés	Dr. Hajdu István	Nukleáris Medicina Tanszék	gy	24	4	4	3	szab. vál.	
3	AOG337801	Basics of Molecular Biology and its application	Dr. Tóth Attila	Klinikai Fiziológiai Tanszék	gy	30	30	0	5	szab. vál.	
2/4	AF-KOMMA	Kommunikációs készségek fejlesztése angol nyelven	Balóné Jóna Annamária	ÁOK Idegnyelvi Központ	gy	0	25	0	2	szab. vál.	középfokú angol nyelvvizsga javasolt
3	AOMBAK-ZEE	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	Bakteriófágok	Szoták Evelin	Metagenomikai Intézet	gy	14	6	0	1	szab. vál.	Prokarióták élettana, molekuláris virológia (AOMB-PRO2)
3	AOG167190 1	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	Radioológiai Tanszék	k	15	0	0	1	szab. vál.	
3/4	AOMBIM-KUT	Modern bioinformatikai módszerek alkalmazása a mikrobiológiai és metagenomikai kutatásokban	Dr. Laczkó Levente	Metagenomikai Intézet	gy	28	0	0	2	szab. vál.	

MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA SZAK

3	GYVKB01 G7	Veszélyes kórokozók, laboratóriumi biztonság	Dr. Szarka Krisztina	Metagenomika Intézet	gy	8	6	0	1	szab. vál.	Prokarióták élettana, molekuláris virológia (AOMB-PRO2)
4	AOG167250 1	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											
2	AOMBIGY1	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.	Anyagcserefolyamatok biokémiája (AOMBACS1)
3	AOMBSJF3	A sejtek jelátviteli folyamatai	Dr. Lontay Beáta	Orvosi Vegytani Intézet	k	28	0	0	3	köt. vál.	Sejt- és szervbiokémia (AOMBSBK2)
3	AOMBBKG 3	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	AOMB-MMA2	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	AOMB-BIGY2	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

MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA SZAK

											feldolgozásába (AOMB-BIGY1)
4	AOMB-FEH4	Fehérjék posztranzlációs módosítása	Dr. Kiss Andrea	Orvosi Vegytani Intézet	k	28	0	0	3	köt. vál.	Sejt- és szervbiokémia (AOMBSBK2)
4	AOMB-PRO4	Proteomika	Dr. Csósz Éva	Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet	k	28	28	0	4	köt. vál.	
4	AOMB-FMS2	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											
2	GYHMK02 G3	A humán mikrobiom kapcsolata az egészséggel és kóros állapotokkal	Demkó-Fidrus Eszter	Metagenomikai Intézet	gy	28	0	0	2	irányítottan vál.	
3	AOMBLK-KAMB	A klinikai kutatásban leggyakrabban alkalmazott molekuláris biológiai módszerek	Dr. Miskeiné dr. Kapitány Anikó	Bőrgyógyászati Tanszék	gy	8	0	7	1	irányítottan vál.	
3	AOMB-SHB3	A sejthalál biokémiája	Dr. Szondy Zsuzsanna	Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet	k	26	0	0	3	irányítottan vál.	Sejt- és szervbiokémia (AOMBSBK2)
3	AOMBSK3	Bioszervetlen kémia	Dr. Kiss Andrea	Orvosi Vegytani Intézet	k	28	0	0	3	irányítottan vál.	
3	AOMBBMO3	Biomolekulák kinyerése és analitikája I.	Dr. Gyémánt Gyöngyi	Kémiai Intézet, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék	k	14	14	0	2	irányítottan vál.	Sejt- és szervbiokémia (AOMBSBK2)
3	AOG1672107	Új, génexpressziót szabályozó mechanizmusok homeosztatis és patológiás folyamatokban – Journal Club	Dr. Bene Pál Krisztián	Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet	gy	30	0	0	2	irányítottan vál.	
4	AOMBBKG4	Biokémia gyakorlatok II.	Dr. Scholtz Beáta	Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet	gy	0	45	0	2	irányítottan vál.	

MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA SZAK

4	AOMB-BAN4	Bioanalitika	Dr. Gyémánt Gyöngyi	Kémiai Intézet, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék	k	28	0	0	3	irányítottan vál.	Biomolekulák kinyerése és analitikája I. (AOMBBM O3)
4	AOMBBTE4	Biotechnológia, rekombináns eljárások	Dr. Balajthy Zoltán	Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet	k	26	0	0	3	irányítottan vál.	
4	AOMB-KTB2	Kutatási technikák a biokémiában	Dr. Tozsér József	Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet	gy	0	60	0	3	irányítottan vál.	Anyagcserefolyamatok biokémiája (AOMBACS1)
4	AOMB-RBK4	Retrovirális biokémia	Dr. Mótyán János	Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet	k	28	0	0	3	irányítottan vál.	Sejt- és szervbiokémia (AOMBSBK2)
Szabadon választható											
3	AOMB-KAR3	A kardiorespiratorikus rendszer élettana	Dr. Bányász Tamás	Élettani Intézet	k	22	0	0	3	szab. vál.	Humán élettan I. (AOMBHET1)
4	AOMBTU-MIBI	A tumorasszociált immunsejtek biológiája	Dr. Lányi Árpád	Immunológiai Intézet	gy	0	0	26	2	szab. vál.	Molekuláris immunológia (AOMBIM M14)
4	AOMB-HOM3	Homeosztázis	Dr. Nánási Péter Pál	Élettani Intézet	k	23	0	0	3	szab. vál.	Humán élettan II. (AOMBHET2)
4	AOMB-MNB4	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 (AOMBIM M14)
Immunológia, sejt- és mikrobiológia specializációs modul											
Kötelezően választható											
2	AOMB-BIGY1	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	AOMBONKIMM	Onkoimmunológia	Dr. Lányi Árpád	Immunológiai Intézet	gy	0	0	28	2	köt. vál.	Molekuláris immunológia (AOMBIM M14)
2	AOMBSBG2	Sejtbiológiai gyakorlatok	Dr. Szőőr Árpád	Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet	gy	0	15	0	1	köt. vál.	P.: Sejtbiológia (AOMBSBI 2)

MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA SZAK

2	AOMBSBM2	Sejtbiológiai módszerek fizikai alapjai	Dr. Varga Zoltán	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	0	7	1	köt vál	
3	AO-AKE41A7	Antimikrobás kemoterápia	Dr. Kardos Gábor	Metagenomikai Intézet	gy	20	0	10	2	köt vál	Prokarióták élettana, molekuláris virológia (AOMB-PRO2)
3	AOMBITZ3	Az információátvitel zavarái az immunrendszerben	Dr. Pázmándi Kitti	Immunológiai Intézet	k	15	0	0	2	köt vál	Molekuláris immunológia (AOMBIMM14)
3	AOMB-BAEA	Biológiai adatok elemzése és ábrázolása	Dr. Rádai Zoltán	Metagenomikai Intézet	gy	0	14	14	2	köt vál	
3	AOMB-CGE3	Citogenetika	Dr. Bánfalvi Gáspár	Biológiai és Ökológiai Intézet, Biotechnológiai és Mikrobiológiai Tanszék	k	28	0	0	3	köt vál	
3	AOMB-FVM3	Fluoreszcenciás vizsgálati módszerek	Dr. Vereb György	Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet	k	28	0	0	2	köt vál	Biofizika (AOMB-BIF2), Sejtbiológia (AOMBSBI2)
3	AOMB-HBE3	Humánpatogén baktériumok	Dr. Csoma Eszter	Orvosi Mikrobiológiai Intézet	k	28	0	0	3	köt vál	Prokarióták élettana, molekuláris virológia (AOMB-PRO2)
3	AOMB-HBG3	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	AOMB-BIGY2	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)

MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA SZAK

4	AOMBITE3	Hagyományos és biológiai immunterápiák	Dr. Lányi Árpád	Immunológiai Intézet	k	30	0	0	3	köt vál	Az információ- váltás zavarai az immunrendszerben
4	AOMB-HVE4	Humánpatogén vírusok	Dr. Veress György	Orvosi Mikrobiológiai Intézet	k	28	0	0	2	köt vál	Prokarióták élettana, molekuláris virológia (AOMB-PRO2)
4	AOMB-HVG4	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. Gogolák Péter	Immunológiai Intézet	k	15	15	0	3	köt vál	Molekuláris immunológia (AOMBIMM14)
4	AOMB-SAN3	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	24	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											
2	AOMBTU-MIBI	A tumorasszociált immunsejtek biológiája	Dr. Lányi Árpád	Immunológiai Intézet	gy	0	0	26	2	irá- nyít- tottan vál.	Molekuláris immunológia (AOMBIMM14)
2	AOG4291605	Egy egészség: az állatok és a környezet szerepe a fertőző betegségek evolúciójában és terjedésében	Dr. Kardos Gábor	Metagenomikai Intézet	gy	12	0	3	1	irá- nyít- tottan vál.	
3	AOMB-HPEME	Humánpatogén eukarióta mikroorganizmusok	Dr. Szarka Krisztina	Metagenomikai Intézet	k	28	0	0	2	irá- nyít- tottan vál.	Prokarióták élettana, molekuláris virológia (AOMB-PRO2)
3	AOMB-HPEMG	Humánpatogén eukarióta mikroorganizmusok gyakorlat	Dr. Szarka Krisztina	Metagenomikai Intézet	gy	0	14	0	1	irá- nyít- tottan 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	irá- nyít- tottan vál.	
4	AOMB-HPVD	Humán papillomavírusok szerepe az emberi daganatokban	Dr. Szarka Krisztina	Metagenomikai Intézet	k	14	0	0	1	irá- nyít- tottan vál.	Prokarióták élettana, molekuláris virológia

MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA SZAK

											(AOMB-PRO2)
4	AOMBE-MEM	Ételfertőzések, mikrobiológiai élelmiszerbiztonság, mikrobiom	Dr. Kardos Gábor	Metagenomikai Intézet	k	14	14	0	3	irányítottan vál.	Prokarióták élettana, molekuláris virológia (AOMB-PRO2)
4	AOMB-KBV3	Klinikai bakteriológia és virológia	Dr. Kónya József	Orvosi Mikrobiológiai Intézet	k	14	0	0	1	irányítottan vál.	Prokarióták élettana, molekuláris virológia (AOMB-PRO2)
4	AOMB-NEM4	Nemibetegségek, kongenitális, perinatális fertőzések	Dr. Kónya József	Orvosi Mikrobiológiai Intézet	k	14	0	0	1	irányítottan vál.	Prokarióták élettana, molekuláris virológia (AOMB-PRO2)
4	AOMB-BURP2	Új, rendszerszemléletű paradigmák az immunológiában	Dr. Pázmándi Kitti Linda	Immunológiai Intézet	k	0	0	11	3	irányítottan vál.	Molekuláris immunológia (AOMBIM M14)
4	AOMB-BUTFE	Utazási fertőzések	Dr. Szarka Krisztina	Metagenomikai Intézet	k	14	0	0	1	irányítottan vál.	Prokarióták élettana, molekuláris virológia (AOMB-PRO2)
4	AOMB-ZOO4	Zoonózisok	Dr. Csoma Eszter	Orvosi Mikrobiológiai Intézet	k	14	0	0	1	irányítottan vál.	Prokarióták élettana, molekuláris virológia (AOMB-PRO2)
Szabadon választható											
3	AOMB-KAR3	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 (AOMBSBK2)
3	AOMB-SHB3	A sejthalál biokémiája (BKG iv)	Dr. Szondy Zsuzsanna	Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet	k	26	0	0	3	szab. vál.	Sejt- és szervbiokémia (AOMBSBK2)
3	AOMB-TEN3	A táplálkozás és energiaháztartás neuroendokrin szabályozása (OBF iv)	Dr. Szentandrassy Norbert	Élettani Intézet	k	28	0	0	3	szab. vál.	Humán élettan II. (AOMB-HET2)
3	AOMB-GES2	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	AOMB-FEH4	Fehérjék poszttranszlációs módosítása (BKG kv/iv)	dr. Kiss Andrea	Orvosi Vegytani Intézet	k	28	0	0	3	szab. vál.	Sejt- és szervbiokémia

MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA SZAK

											(AOMBSBK2)
4	AOMB-HOM3	Homeosztázis	Dr. Nánási Péter Pál	Élettani Intézet	k	23	0	0	3	szab. vál.	Humán élettan II. (AOMB-HET2)
4	AOMB-MNB4	Molekuláris neurobiológia	Dr. Pál Balázs Zoltán	Élettani Intézet	k	28	0	0	3	szab. vál.	Humán élettan II. (AOMB-HET2)
Orvosbiológia-farmakológia specializációs modul											
Kötelezően választható											
2	AOMB-BIGY1	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	AOMB-MNB2	Modern neurobiológiai vizsgálo módszerek	Dr. Szücs Péter	Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézet	k	30	0	15	3	köt. vál.	
3	AOMB-GYH3	A gyógyszerhatás kémiai alapjai (OBF kv)	Dr. Somsák László	TTK Kémiai Intézet, Szerves Kémiai Tan-szék	k	28	0	0	3	köt. vál.	
3	AOMB-KAR3	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 (AOMBSBK2)
3	AOMB-BAEA	Biológiai adatok elemzése és ábrázolása	Dr. Rádai Zoltán	Metagenomikai Intézet	gy	0	14	14	2	köt. vál.	
3	AOMBSF12	Humán szövet- és fejlődés tan I.	Dr. Matta Csaba	Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézet	k	23	28	0	3	köt. vál.	P: Sejtbiológia (AOMBSBI2)
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	AOMB-SMB4	A sejtmembrán szabályozó szerepe fiziológias körülmények között és kóros állapotban	Dr. Szentandrassy Norbert	Élettani Intézet	k	20	0	0	2	köt. vál.	Humán élettan I. (AOMB-HET1)
4	AOMB-BIGY2	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

MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA SZAK

											teljes genom adatok feldolgozásába (AOMB-BIGY1)
4	AOMB-HKT2	Hisztokémia és hisztoteknika	Dr. Zákány Róza	Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézet	k	21	18	0	3	köt. vál.	P: Sejtbiológia (AOMBSBI 2)
4	AOMB-HFM2	Humán farmakológia	Dr. Pórszász Róbert	Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézet	k	28	14	0	4	köt. vál.	
4	AOMBSZF3	Humán szövet- és fejlődés II.	Dr. Matta Csaba	Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézet	k	32	48	0	4	köt. vál.	Humán szövet- és fejlődés I. (AOMBSF 12)
4	AOMBIMM 2	Immunológiai módszerek a molekuláris biológiában	Dr. Gogolak Péter	Immunológiai Intézet	k	15	15	0	3	köt. vál.	Molekuláris immunológia (AOMBIM M14)
4	AOMB-MNB4	Molekuláris neurobiológia	Dr. Pál Balázs Zoltán	Élettani Intézet	k	28	0	0	3	köt. vál.	Humán élettan II. (AOMB-HET2)
4	AOMBSBM 2	Sejtbiológiai módszerek fizikai alapjai	Dr. Varga Zoltán	Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet	k	24	0	0	2	köt. vál.	Sejtbiológia (AOMBSBI 2)
Irányított szabadon választható											
2	AOM-BANA2	Humán anatómia I.	Dr. Juhász Tamás	Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézet	k	30	0	30	5	irányítottan vál.	
3	AOMB-TEN3	A táplálkozás és energiaháztartás neuroendokrin szabályozása	Dr. Szentandrassy Norbert	Élettani Intézet	k	28	0	0	3	irányítottan vál.	Humán élettan II. (AOMB-HET2)
3	AOM-BANA3	Humán anatómia II.	Dr. Juhász Tamás	Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézet	k	30	0	30	5	irányítottan vál.	Humán anatómia I. (AOM-BANA2)
4	AOMB-LAT4	A látás funkcionális anatómiája	Dr. Kisvárday Zoltán	Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézet	k	16	0	0	1	irányítottan vál.	
4	AOMBAGY4	Az agytörzs funkcionális anatómiája	Dr. Matesz Klára	Anatómiai, Szövet-	k	22	0	0	2	irányítottan vál.	

MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA SZAK

				és Fej- lődés- tani In- tézet							
4	AOMBIDS4	Az idegi szabályozás válogatott kérdései: neuronok és neuronhálózatok modellezése	Dr. Wolf Ervin	Anatómiai, Szövet- és Fej- lődés- tani In- tézet	k	12	0	0	1	irányítottan vál.	
4	AOMBEFM4	Élettani folyamatok modellezése	Dr. Szentesi Péter	Élettani Intézet	k	15	15	0	3	irányítottan 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	irányítottan vál.	Humán élettan I. (AOMB-HET1)

A molekuláris biológia mesterszakon teljesítendő kreditekre vonatkozó előírások:

Megszerzendő kreditek	
kötelező tantárgyak	58
kötelezően választható tantárgyak	19
irányítottan választható tantárgyak (témavezető által javasolt, szab.vál.-ként beszámítva)	7
szabadon választható tantárgyak	6
díplomamunka készítése	30
Összesen:	120

Az abszolutórium kiállításánál

- a többletként teljesített kötelezően választható tárgyak beszámíthatóak irányíthatóan választható vagy szabadon választható típusba
- a többletként teljesített irányíthatóan választható tárgyak beszámíthatóak szabadon választható típusba

Egy tárgy kreditjeit megbontani nem lehetséges.

Az oklevél minősítésébe beszámító kiemelt kollokviumok:

Kiemelt kollokviumok	
Tantárgy	Javasolt félév
Anyagcsereffolyamatok 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

9. 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 dioxygenálási 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: makro- és mikro- tápanyagok, 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 a biofizikába. Elektromágneses hullámok, a fény kettős természete. Anyaghullámok. Hőmérsékleti sugárzás.
2. Röntgensugárzás előállítása és abszorpciójának mechanizmusai, bevezetés a röntgenkristallográfiába.

2. hét:

Előadás:

3. Molekulaspektrumok, Jablonski diagram, fluoreszcencia, fluoreszcencia alkalmazásai
4. Szedimentációs és elektroforetikus technikák, tömegspektrometria

3. hét:

Előadás:

5. Lézerek alapjai. Speciális fluoreszcens módszerek (FRET, anizotrópia, quenching, bleaching)
6. A geometriai optika alapjai. Optikai mikroszkópia. Bevezetés az elektronmikroszkópiába.

4. hét:

Előadás:

7. Elektronmikroszkópia.
8. Az atommag összetétele, szerkezete, a mag kötési energiája, radioaktivitás, radioaktív bomlási törvény, radioaktív sorozatok.

5. hét:

Előadás:

9. Radioaktív sugárzások tulajdonságai és kölcsönhatásuk az elnyelő közeggel. A sugárzás detektálása.
10. Sugárbiofizika: találatelmélet, direkt és indirekt sugárhatás. Dozimetria. A sugárzások biológiai hatása.

6. hét:

Előadás:

11. Az izotópok kísérletes, diagnosztikai és terápiás alkalmazása. Gyorsítók.
 12. Magmágneses rezonancia (NMR) alapjai. Bevezetés az NMR spektroszkópiába.
- Szeminárium:** A 6. héttől kezdődően a tananyag minden héten egy db, egy órás szeminárium keretén belül, konzultációs formában kerül tárgyalásra.

7. hét:

Előadás:

13. NMR spektroszkópia.
 14. Röntgenkristallográfia.
- Szeminárium:** Konzultáció.

8. hét:

Előadás:

15. Kémiai potenciál, Brown mozgás, Diffúzió molekuláris szinten, statisztikai értelmezés. Fick törvények. Ozmózis.

16. A biológiai membránok szerkezete, membrántranszport.

Szeminárium: Konzultáció.

9. hét:

Előadás:

17. Termodinamikai egyensúlyi potenciálok (Nernst, Donnan). Diffúziós potenciál, Goldman-Hodgkin-Katz egyenlet

18. Ion csatornák (kapuzás, szelektivitás), a „patch-clamp” technika.

Szeminárium: Konzultáció.

10. hét:

Előadás:

19. Nyugalmi potenciál, akciós potenciál és elektromos ingerelhetőség. A membránpotenciál mérése.

20. Elektrofiziológia részletesebb tárgyalása

Szeminárium: Konzultáció.

11. hét:

Előadás:

21. CD és Raman spektroszkópiák

22. Modern mikroszkópiák I.: élő sejtek 3D leképezése és dinamikus tulajdonságaik tanulmányozása (konfokális mikroszkópia, FRAP, FCS).

Szeminárium: Konzultáció.

12. hét:

Előadás:

23. Áramlási citometria és sejtszortírozás I

24. Áramlási citometria és sejtszortírozás II.

Szeminárium: Konzultáció.

13. hét:

Előadás:

25. Modern mikroszkópiák II.: Nagy felbontású mikroszkópiák (AFM, STED, STORM, TIRF)

26. Strukturális biológia és molekuláris dinamikai szimulációk alapelvei.

Szeminárium: Konzultáció.

14. hét:

Előadás:

27. Probléma orientált, integratív előadás

28. Az intézet tudományos munkájának bemutatása.

Szeminárium: Konzultáció.

Követelmények

A tárgyfelvétel előfeltétele(i): nincs előfeltétel

Előadó tanár: 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.)

E-mail: biophysedu@med.unideb.hu

A kurzus célkitűzései: Megfelelő elméleti háttér biztosítása a molekuláris és sejtbiológiában alkalmazott fizikai alapelvek megértéséhez, azok élő rendszerekben betöltött szerepének megismeréséhez (pl. diffúzió, sejtek elektromos sajátságai, stb.). Bevezetés a molekuláris és sejtbiológiában alkalmazott (bio)fizikai technikákba (pl. elektroforézis, szedimentációs módszerek, áramlási citometria, mikroszkópos eljárások, elektrofiziológia).

A kurzus rövid leírása: A kurzus során a molekuláris, sejt- és orvosbiológia kiemelt témaköreire vonatkozó fizikai alapok kvantitatív leírását sajátítják el a hallgatók.

A kurzus szerkezete: Természettudományos alapismeretek. Molekuláris és sejtbiológiában alkalmazott vizsgálómódszerek fizikai alapjai (pl. mikroszkópiás eljárások, áramlási citometria, stb.). Molekuláris biofizika (pl. diffúzió, membrán biofizika).

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.

2. Szemináriumok: A képzéshez a 6. oktatási héttől kezdődően heti 1 óra szeminárium tartozik, amelyen a biofizika előadások keretében tárgyalt tananyag konzultáció formájában történő feldolgozására nyílik lehetőség. Ennek megfelelően elvárás a hallgatók irányában, hogy a szemináriumra felkészülten, kérdésekkel felszerelve érkezzenek. Egyeztetés alapján lehetőség van arra, hogy a szemináriumok megtartására tömbösítve, 3×3 óra formájában kerüljön sor az évközi tesztek előtti héten, illetve a félév utolsó hetében. A szemináriumokról maximum 4 óra hiányzás, vagy – tömbösített szemináriumok esetén – maximum 1 alkalommal történő hiányzás megengedett.

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 felmérék: 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, felmentést nyer a minimumkérdések megválaszolása alól (függetlenül attól, hogy számára jegy megajánlásra került-e az évközi felmérék eredménye alapján) és max. 10 bónuszpontban részesül, amely hozzáadódik a vizsgadolgozat eredményéhez (ÉF: évközi felmérék eredményének százalékos átlaga, BP: bónuszpont):

40 ≤ ÉF < 50 – 6 BP

50 ≤ ÉF < 60 – 7 BP

60 ≤ ÉF < 70 – 8 BP

70 ≤ ÉF < 80 – 9 BP

80 ≤ 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-részének 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: bóbuszpont):

14 < MP ≤ 15 – 1BP

15 < MP ≤ 16 – 2BP

16 < MP ≤ 17 – 3BP

17 < MP ≤ 18 – 4BP

18 < MP – 5BP

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 előadások/szemináriumok alkalmával 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 számológépet

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. 5. és 6. pont) csak az **ugyanabban a tanévben** felvett vizsgakurzusra érvényesek. Minden korábbi tanévben megszerzett kedvezmény elvész, mint pl. a minimumkérdések megírása alóli azon felmentés, valamint bónuszpontok, amit a hallgató a vizsga ezen részének egy korábbi tanév vizsgaidőszakában való teljesítése alapján ért el. 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.

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. óráathelyezés, 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 izotópdiagnosztika (RIA)

Jelzés, gamma-mérés

Folyadékszintillációs 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" izotópdiagnosztika 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. Monogénes 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. Gyógyszerkutatói 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), multigénes 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, kettő vagy annál több hiányzás esetén a tárgy nem írható alá. A félév folyamán két gyakorlati dolgozatot kell teljesíteni, a 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 kétszer írhatnak jegymegajánló dolgozatot, melyeken a részvétel nem kötelező, de a két elméleti és a két gyakorlati dolgozat 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 szívműködés elektromos sajátságai

Önellenőrző teszt

6. hét:

Előadás: A szívműködés mechanikai sajátságai

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 személyazonosságát 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. C vizsgán szóban ellenőrizzük a hallgató tudását. 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 előállítás
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: Diszkusszió
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: transzkripció, transláció.

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. Escherichia coli transzformáció.

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 emlősejtek 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 négynél 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>

A hallgatóknak szóló hirdetményeket az Élettudományi Központ 4. blokkjában a földszinti és a 2. emeleti tanszéki hirdetőtáblán is közzé tesszük.

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 Poisson-eloszlás.

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: önkontrollos 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/Biostatistika (MB)).

6. Ajánlott irodalom

- Biometria az orvosi gyakorlatban (Dinya Elek, Medicina, 2001, ISBN: 963-242-693-2)
- Reiczigel-Harnos-Solymosi: Biostatistika nem statisztikusoknak. Pars Kft, Budapest, 2007, ISBN 978-963-06-3736-7
- Biostatistika 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 Biostatistika 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 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. 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: A cardiovascularis rendszer vizsgálata

3. hét:

Gyakorlat: A respiratórius rendszer vizsgálata

4. hét:

Gyakorlat: A vér vizsgálata

5. hét:

Gyakorlat: Biológiai jelek számítógépes rögzítése és feldolgozása

6. hét:

Gyakorlat: Ismétlő gyakorlat

7. hét:

Gyakorlat: Ismétlő gyakorlat

8. hét:

Gyakorlat: A Frank-Straling-mechanizmus

számítógépes szimulációja

9. hét:

Gyakorlat: A vese transzportfolyamatainak szimulációja

10. hét:

Gyakorlat: Idegrost akciós potenciál számítógépes szimulációja

11. hét:

Gyakorlat: A cardiovascularis rendszer vizsgálata

12. hét:

Gyakorlat: A vázizom-működés számítógépes szimulációja

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 hallgatóknak 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. Ozmóreguláció, 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 alapanyagcsere 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 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 szóbeli vizsgát kell tennie. Az érdemjegy javítása megismételt vizsgával lehetséges. C vizsgán szóban ellenőrizzük a hallgató tudását.

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, Restriktációs emésztés, Agaróz gélelektroforézis
7. Antigén kimutatása vérből: ELISA
8. Immunitokémia: 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, Növénytan 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 plasztiszok 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 sejt ciklus 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 fotomorfoгенезisben. 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- anyagcsere

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 szenescencia és a programozott sejthalál molekuláris szintű mechanizmusai a növényekben, növény-patogén interakciók, a hiperszenzitív 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 oktatókat kell keresni.

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

Tantárgy: PROBLÉMAMEGOLDÓ 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: Vírusok szerkezete, taxonómiája.

2. hét:

Előadás: Vírusok replikációja

3. hét:

Előadás: DNS vírusok részletes replikációja

4. hét:

Előadás: RNS vírusok részletes replikációja

5. hét:

Előadás: Vírusfertőzések patogenezise

6. hét:

Előadás: Vírusok és gazdaszervezet kapcsolata, tumorvírusok

Gyakorlat: 14 órás tömbösített gyakorlat tematikája:

1. nap

Elmélet: Baktériumok tenyésztése, makroszkópos és mikroszkópos morfológiai vizsgálata

Bemutatás:

1. Baktériumtenyészetek szilárd táptalajokon: Staphylococcus aureus

α -hemolizáló Streptococcus VBacillus cereus Escherichia coli

Proteus sp

Pseudomonas sp

2. Festett kenetek

Elvégzendő:

- A tenyészetekből kenetek készítése és festése Gram szerint (Staphylococcus aureus, Bacillus cereus, Escherichia coli, Streptococcus pyogenes)

- makroszkópos morfológiai vizsgálatok

- kész, festett kenetek vizsgálata, értékelése

- Baktérium tenyésztése

2. nap

Elmélet: Baktériumok biokémiai aktivitásának vizsgálata

Bemutatás: Bemutatás:

1. Szénhidrát-anyagcseréhez kapcsolódó reakciók:

a. MR(metilvörös reakció): E. coli, Klebsiella sp.

b. VP(Voges-Proskauer reakció): E. coli, Klebsiella sp.

2. Nitrogén-anyagcsere vizsgálatához:

d. indol reakció: E. coli, Klebsiella sp.

e. ureum bontása: E. coli, Klebsiella sp.

f. fenilalanin-dezamináz teszt: Proteus sp., E. coli
További reakciók:

g. Oxidáz reakció: Pseudomonas sp., E. coli

h. Kataláz reakció: S. aureus, E. faecalis

i. Koaguláz reakció: S. aureus, S. epidermidis

Elvégzendő:

- Ureáz reakció leolvasása, indol reakció elvégzése (E. coli, Klebsiella sp.)

- Metilvörös reakció (E. coli, Klebsiella sp.)

- Voges-Proskauer reakció (E. coli, Klebsiella sp.)

- Kataláz reakció (S. aureus, Streptococcus sp.)

- Koaguláz reakció (S. aureus, S. epidermidis)

- Oxidáz reakció (Pseudomonas sp., E. coli)

1. Előző nap tenyésztésre oltott baktériumok szélesztése, antibiotikum érzékenység vizsgálat indítása

3. nap

Elmélet:

Baktériumok érzékenységének meghatározása antibakteriális szerekkel szemben

Elvégzendő:

- antibiotikum érzékenység vizsgálat kiértékelése

7. hét:

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

Gyakorlat: 14 órás tömbösített gyakorlat tematikája:

4. nap

Elvégzendő:

1. Embrionált tojás oltása a chorioallantois üregbe

5. nap

Elmélet: vírusok tenyésztési lehetőségei

Elvégzendő:

A fertőzött embrionált tojásokról az allantois folyadék leszívása és lefagyasztása

6. nap

Elmélet: vírusok direkt és indirekt kimutatási lehetőségei

Elvégzendő:

Hemagglutináló ágens kimutatása.

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

8. hét:

Előadás: A prokarióta genom szerkezete. Bakteriális DNS replikáció.

9. hét:

Előadás: Prokarióta transzkripció és transzláció. A génextpresszió szabályozása prokariótákban.

10. hét:

Előadás: A bakteriális fotoszintézis. Kemolitotróf

baktériumok. Bakteriális lebontó folyamatok.

11. hét:

Előadás: Patogenitás és virulencia.

12. hét:

Előadás: A mikrobiális növekedés kontrollja, sterilizálás és dezinficiálás.

13. hét:

Előadás: Antibakteriális és antivirális terápiás lehetőségek

14. hét:

Előadás: Aktív és passzív immunizálás

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 tárgyfelvétel 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 tárgyfelvétel 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: **SEJTBOLÓGIA**

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 óráit. 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 riboszómákon 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. Szöőr 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 paradigmátikus 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 tágabb, 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 jegyzetelni.

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 ÉDátlag $\geq 66\%$ 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 szerezhhetnek.

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

10. 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, funkció 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, solvatáció, taszítóerők, molekulaalak, 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 inaktivátorok).

6. hét:

Előadás: Nukleinsavak, mint gyógyszer-célpontok. Kis molekulák és nukleinsavak kölcsönhatásai. DNS alkilezés. DNS lánchásítás. 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. „Drugability”, gyógyszer-szerű („drug-like”) molekulák. Találatok, vezérmolekulák, optimalizált vezérmolekulák. Korai fejlesztési fázis összetevői.

9. hét:

Előadás: Gyógyszer-szerűség 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 optimalás fogalma, előnyök és hátrányok. Farmakofor csoportok, privilegizált szerkezetek, „scaffold”-ok.

14. hét:

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

2. hét:

Előadás:
Gázcsere a tüdőben és a szövetekben

A légzési gázok szállítása a vérben, a vér pufferrendszerei

3. hét:

Előadás:
A légzésszabályozás
A szívizomsejt ioncsatornai akciós potenciáljának

mechanizmusa, a sejtről-sejtre történő ingerületvezetés

4. hét:

Előadás:

Ingerképzés és ingerületvezetés, EKG
A szívizomsejt excitációs-kontrakciós kapcsolata.

5. hét:

Előadás:

A szívizomsejt kalcium homeosztázisa.
A szívizomsejt mechanikai sajátságai, kontraktilitása.

6. hét:

Előadás:

A szív mint pumpa: szív ciklus, intrinsic szabályozás.
A szív működés extrinsic szabályozása: hormonok, idegi hatások

7. hét:

Előadás:

A szívizomzat anyagcseréje, energetika
A vér rheológiai sajátságai, az érpálya mechanikája.
A mikrocirkuláció sajátságai fiziológiás és kóros viszonyok között. A nyirokkeringés jellemzői.

8. hét:

Előadás:

Az erek simaizomzatának jellemzői, helyi

áramlásszabályozás.

Az erek működésének központi szabályozása: humorális és idegi hatások, az endothelium szerepe

9. hét:

Előadás:

Speciális területek keringése 1.: agy, bőr, vázizom, vese, splanchnikus területek
Speciális területek keringése 2.: koszorúserek kisvérköri keringés, magzati keringés, az újszülött keringésének alkalmazkodása

10. hét:

Előadás:

A keringő vér térfogatának és eloszlásának integrált szabályozása: a RAS, ANF és kallikrein-kinin rendszerek
A vérnyomás rövid- és hosszú-távú szabályozása

11. hét:

Előadás:

A kardiorespiratorikus rendszer alkalmazkodása az egész szervezetet érő hatásokhoz: fizikai munka, stressz
A kardiorespiratorikus rendszer működése kóros viszonyok között

Követelmények

A félév elfogadásának feltételei

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 betegségmodellek

8. hét:

Előadás: Tumorbiológia 1

9. hét:

Előadás: Tumorbiológia 2

10. hét:

Előadás: Atherosclerosis

11. hét:

Előadás: Krónikus gyulladásoos 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 egészségügyi) szakterületeken tevékenykedjenek, tanulmányaikat PhD szinten folytathassák.

A kurzus rövid leírása: Nagy betegséggének: a génektől a funkcionális fehérjékig (Duchenne kór, cisztikus fibrózis, neurofibromatózis, Huntington betegség és a "triple repeat" mutációk, hipertónia). Arterioszklerózis. Diabetes és kóros elhízás. Tumrok; legfrissebb fejlemények az onkogének és a szupresszor gének felderítésében és klinikai értelmezésében. Tumorelles immunterápia. Neurodegeneratív betegségek, Alzheimer kór. Krónikus gyulladásoos 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 kísérják 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

$[Ca^{2+}]_i$ -függő ingerületi folyamatok a szívizomsejt felszíni membránjában.

5. hét

A felszíni membrán jelentősége a Ca^{2+} - 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 struktúráis 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 hozzáférhető 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 intracelluláris patogének elleni immunválaszok. Az extracelluláris patogének elleni immunválaszok. 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. Szerv-specifikus 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

A kollokvium egy szóbeli részből áll.

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

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 Tammmi; 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 Tammmi; 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: Cukorkimutatóreakciók,
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 következő héten 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: Haladószerű 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 Grolemund: R for Data Science (<https://r4ds.hadley.nz/>)
- Yihui Xie, J.J. Allaire, Garrett Grolemund: 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 alapszintű elemzését és ábrázolását. Emellett képesek lesznek a nyílt forráskódú, a tudományos közösség által közösen fejlesztett R statisztikai környezetben való tájékozódásra, annak alapszintű 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 dekondezálás és kondenzálás modelljei.

4. hét:

Előadás: Gének és genómak 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 kondenzálás intermedierjeinek láthatóvá tétele.

7. hét:

Előadás: Kromatin izolálás szinkronizált sejtekből. Sejtek szinkonizálása és annak ellenőrzése.

8. hét:

Előadás: Gének öröklődése, rekombinációja, kölcsönhatása.

9. hét:

Előadás: Gén mutációk Recombináns 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 minőségű választ ad. Az érdemjegy javítása megismételt vizsgával, egyszeri alkalommal lehetséges.

Tankönyv:

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

Tantárgy: **FEHÉRJÉK POSZTTRANZLÁCIÓS 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/reonin-specifikus protein kinázok

3. hét:

Előadás: A fehérjék defoszforilációja. Foszfoserin/reonin-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. Mikroszkópiai 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 mérhetőparaméterek, 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, Szöllösi 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 transzkripciós 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 génextpressziós 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 génextpressziós 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 génextpressziós 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 génextpressziós 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 adták 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. Beszámoló.

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

fénykontraszt 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 gyógyszerteran 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), hatásérősség (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. Élelmiszermérgezések. 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 családotok

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 Fejlődéstani 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. Vérbépzés.

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 fejlődéstani 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 fejlődéstani írásbeli vizsga C-vizsgán történő sikertelen teljesítése esetén a szövettan vizsga kezdetén kap egy szóbeli fejlődéstani 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 fejlődéstani 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 Fejlődéstani 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 ismétlés. Nyiroktüsző 2. (nincs szeminárium)

3. hét:

Előadás: 1. (nincs előadás) 2. Az erek szövettana és fejlődése, kopoltyúartériák. 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 genitális 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 (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 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: 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 szájpad 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 ismételése. A neuron.

Szeminárium: Nyálmirigyek. Fogak, fogcsírák. Fogak fejlődése – konzultáció

6. hét:

Előadás: 1. (nincs előadás) 2. (nincs előadás) 3. (nincs előadás)

Szeminárium: Gége. Gégefedő (orcein). (Tonsillák ismételés.) 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 ismételés. 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 érdemjegy törlésre kerül.

Tantárgy: **HUMÁN PATOGEN 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

1. hét:

Gyakorlat: kataláz teszt, coaguláz teszt, clumping faktor kimutatás, tárgylemez agglutináció, CAMP teszt, epeoldás, otochin rezisztencia, hemolízisek és telepmorfológia felismerése véres agar táptalajon

2. hét:

Gyakorlat: Gram festés, spórafestés, anaerob tenyésztési technikák, lecitináz teszt, Rapid Ana tesztek értékelése, anaerob szelektív táptalajokon telepmorfológia felismerése, anaerob kamra használata

3. hét:

Gyakorlat: Elek-teszt, API Listeria teszt, Ziehl-Neelsen festés, Löwenstein-Jensen táptalajon telepmorfológia felismerése

4. hét:

Gyakorlat: Eozin-metilénkék, XLD táptalajon telepmorfológia felismerése, biokémiai reakciók (oxidáz próba, indol, ureáz, metilvörös, Voges-Proskauer reakció, citrát, TSI, felinalanin deamináz próba)

5. hét:

Gyakorlat: CCDA táptalajon telepmorfológia felismerése, TCBS táptalaj, ID32E identifikáló panel alkalmazása, biokémiai reakciók (kataláz, oxidáz próba), urea kilégzési teszt

6. hét:

Gyakorlat: specifikus táptalajok alkalmazása (módosított Theyer-Martin), telepmorfológia, biokémiai reakciók (oxidáz), Dajka jelenség vizsgálata, API NH teszt értékelése

7. hét:

Gyakorlat: telepmorfológia lemez agaron és eozin-metilénkék agaron, biokémiai reakciók (oxidáz, OF), Kirby-Bauer korongdiffúzió értékelése, MIC meghatározás E-teszt segítségével, Hodge-teszt, ID32 GN identifikáló panel alkalmazása

8. hét:

Gyakorlat: szerológiai módszerek (ELISA, Western-blot, komplementkötési reakció),

9. hét:

Gyakorlat: indirekt immunfluoreszcencia, immunchromatographiás tesztek értékelése, mycoplasma és ureaplasma identifikáló panelek alkalmazása, mintavételi technikák

10. hét:

Gyakorlat: a bakteriológiai laboratórium működésének megtekintése (anyagátvétel, anyagfeldolgozás, leletkiadás)

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-, Coxackie-, 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

1. hét:

Gyakorlat: Vírusok, vírusfertőzések kimutatására használható szerológiai módszerek. ELISA, CLIA, ELFA. Automata rendszerek a modern diagnosztikában.

2. hét:

Gyakorlat: Vírusok, vírusfertőzések kimutatására használható szerológiai módszerek. Western-blot módszerek gyakorlati alkalmazása.

3. hét:

Gyakorlat: Vírusok, vírusfertőzések kimutatására

használható szerológiai módszerek.

Immunfluoreszcens technikák.

4. hét:

Gyakorlat: PCR-es technikák vírusfertőzések kimutatására.

5. hét:

Gyakorlat: Real-time PCR a laboratóriumi diagnosztikában. Nukleinsav és PCR automaták a modern diagnosztikában.

Követelmények

Gyakorlati jegyet a hallgatók a tömbösített gyakorlat során írt dolgozatok 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

4. hét:

Előadás: Az antigén. Az ellenanyagok sajátosságai, funkciói, gyakorlati felhasználás lehetőségei Monoklonális ellenanyagok előállítás. Hibridóma technika. Antigén specifikus ellenanyagok tisztítása.

5. hét:

Előadás: Szerológia. Az antigén-ellenanyag kapcsolódást követő másodlagos reakciókon alapuló módszerek elmélete. Immunkomplexek. Szerológiai reakciók: precipitáció, agglutináció, komplex aktiválás. Immundiffúziós módszerek. A makrofágok funkcióinak vizsgálata.

6. 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.

7. 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.

8. hét:

Előadás: Immunológiai alapú high throughput screening módszerek. Szövet (HLA) tipizálás. Hiperszenzitív reakciók. Hízósejt degranuláció, passzív kután anafilaxis. MHC tipizálás.

9. hét:

Gyakorlat: Ellenanyag termelő hibridóma sejt létrehozása. Sejtfúzió. Sejtklónozás. Antigen specifikus ellenanyagok tisztítása immunszorbens oszlopon. Ellenanyag/antigen koncentráció számolásának alapjai.

10. 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.

11. hét:

Gyakorlat: Sejtelválasztási módszerek. Adhéziós és sűrűség alapú elválasztási módszerek. Mágneses sejtszeparálás (MACS). Az elválasztott sejtek homogenitásának jellemzése sejtfelszíni markerek jelölése segítségével, áramlási citometriával.

12. hét:

Gyakorlat: 3 lépcsős indirekt ELISA: antigén specifikus ellenanyag mennyiségének meghatározása

Követelmények

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 az utolsó előadást követő első vagy második 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 („beugró”) 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 rekonstrukció 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.	Magatartás szabályozása. Tanulás, emlékezés.
9. hét: Előadás: Szaglás, ízérzékelés. Hallás.	12. hét: Előadás: Perifériás vegetatív szabályozás. Centrális vegetatív szabályozás.
10. hét: Előadás: EEG. Alvás, ébrenlét.	13. hét: Előadás: Számonkérés (8-14. hét)
11. hét: Előadás:	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 beszámolók 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, biokémiagenomika (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-/őssejtek 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 választ 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 – Csósz Éva/Kalló Gergő

2. hét

LC-MS, Spektrumok, Mintaelőkészítés – Csósz Éva/Kalló Gergő

3. hét

Tömegspektrometriás fehérje azonosítás. Intakt fehérje analízis, peptidek szekvenálása, adatok elemzése és értelmezése – Csósz Éva/Kalló Gergő

4. hét

Adatgyűjtési módok: információ függő és független adatgyűjtési módok (DDA/IDA, DIA), célzott (SRM/MRM, PRM) és shotgun stratégiák – Csósz Éva/Kalló Gergő

5. hét

Tömegspektrometriás kvantitálási módszerek bemutatása (iTRAQ, TMT, SILAC, label-free kvantitálás, SRM, PRM) – Csósz Éva/Kalló Gergő

6. hét

Nem tömegspektrometria alapú proteomika (pl. PEA, Somalogic, PRISM) – Csósz Éva

7. hét

Spektrumelemzés, adatértékelés – Csósz 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? – Csósz Éva

11. hét

Egyéb proteomikai technikák: ionmobilitás tömegspektrometria, MALDI imaging, REIMS, mass cytometry – Csósz 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. Csósz 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 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 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 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: multidrogo 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 fogadóóráján a tanulmányi felelősnek be kell mutatni, aki ez alapján előjegyzi a hallgatót pótgyakorlatra.

Tantárgy: SEJTBIOLOGIAI 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 képképző 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 képképzés elméleti alapjai. Pásztázó és teljes látóterű képképzés. 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, sejtfelszíni 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-fotokioltság utáni fluoreszcencia visszatérés (FRAP)- fluoreszcencia korrelációs spektroszkópia- a fluiditás és molekula mozgások fiziológiai 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- ionáramok és membránpotenciál vizsgálata patch clamp technikával.

11. hét:

Előadás: LSC – Lézer pásztázó citometria (slide-based imaging cytometry, tárgylemez citometria, képkalkotó citometria). Az áramlási citometria és a mikroszkópia határai, az áramlási citometria, a mikroszkópia és a képkalkotó citometria összehasonlítása. A képkalkotó citométer működése. A képkalkotó citometria lehetőségei és korlátai. A képkalkotó 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 orvosi biológiai vonatkozásaira.

A kurzus rövid leírása:1. Magmágneses 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 képkalkotó 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

>=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: 24

2nd week:

Lecture: Receptor tyrosine kinases: multiplicity of signaling pathways.

Lecture: Regulation by compartmentation of signaling components

3rd 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:

Antihyperlipidémiás 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)

2. hét:

Előadás: Nemkódoló RNS-ek II (2 előadás)

3. hét:

Előadás: Alternatív splicing és RNS editing

4. hét:

Előadás: A circadián ritmus molekuláris szabályozása

5. hét:

Előadás: Tumor mikrokörnyezet I. - angiogenezis

6. hét:

Előadás: Tumor mikrokörnyezet II - sztrómasejtek átprogramozása

7. hét:

Előadás: Endoplazmás retikulum stresszválasz

8. hét:

Előadás: Cikkmegbeszélés 1. Nemkódoló RNS-ek

9. hét:

Előadás: Cikkmegbeszélés 2. Alternatív splicing

10. hét:

Előadás: Cikkmegbeszélés 3. Alternatív splicing

11. hét:

Előadás: Cikkmegbeszélés 4. Tumor mikrokörnyezet

12. hét:

Előadás: Cikkmegbeszélés 5. Tumor mikrokörnyezet

13. hét:

Előadás: Cikkmegbeszélés 6. Endoplazmás retikulum stresszválasz

14. hét:

Előadás: The Nobel Prize in Physiology or Medicine, vagy Albert Lasker Basic Medical Research Award (adott év) (2 előadás)

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

11. FEJEZET

IRÁNYÍTOTTAN 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-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 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 of 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.

Grading: Students have to write a review from the following topics at home:

- Genes of the molecular program of apoptosis. What did we learn from the *C. elegans* and the *Drosophila*?
- Caspase family, caspase inhibitory proteins and other proteases.
- The Bcl-2 family proteins.
- Phagocytosis of apoptotic cells.
- Cell death receptors.
- Immunomodulatory roles of the apoptotic cells. Immunogenic cell death.
- Molecular program of apoptosis: tissue transglutaminase enzyme
- Detection of apoptosis and other cell death forms
- p53, and cancer
- Alternative cell death forms

Format: 5 pages, single space, Times New Roman, font size 12. Microsoft Word docx format is

accepted.

Title page: A separate title page must contain the title of the essay and the name, neptuncode, faculty, program (e.g.: Faculty of Medicine, MSc in Molecular Biology) of the author.

On the 6th page references (list of papers that were used for writing the review)

Deadline: For sending the essays: first day of 5th exam week.

Sent to: dr. Zsolt Sarang (sarang@med.unideb.hu)

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 endocrin 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

Évközi számonkérés: nincs

A félév végi számonkérés formája: 5 fokozató jegy szóbeli vizsga alapján

Ajánlott irodalom:

1. Fonyó Attila: Az orvosi élettan tankönyve (3., átdolgozott, bővített kiadás); Medicina Könyvkiadó RT, Budapest, 2003.
2. R. M. Berne, M. N. Levy, B. M. Koeppen, B. A. Stanton: Physiology (5th edition); V.C. Mosby Co., St. Louis, 2003.

Oktatási honlap: elearning med unideb

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** mieloid sejtek funkciói a TME-ben. A mieloid eredetű szuppresszor sejtek II
- 9. hét** A TME átprogramozásának legújabb stratégiái. Állatmodellek.
- 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: **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 pótoltra. 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: **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 gyulladási folyamat megismerésén keresztül értelmezze. Számos betegségünknek az oka a gyulladási 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 transzkripció 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, sejtszintű 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 szívműködés 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 kvantitatív 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 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 ismétlése az előadás alapján. Mozgástípusok 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 lebenyben választjuk le: egyetlen hosszanti bőrmetszést ejtünk a végtag középvonalában, volarisán a kulcscsonttól a csuklóig, majd a metszés a csuklót megkerüli. A bőr levételét a csukló volaris felszínéről kezdjük meg, és dorsal felé preparáljuk 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 a beleömlő 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 bemetszük, 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 ágaik. 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 ínhüvelyek 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, mozgástatómányok, 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 nyirokvezetése, 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 adductorius 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 láb hát bőrének leválasztása distal felé. A retinaculum extensorum és a láb hát képleteinek preparálása, epifascialis képletek megkímélése.

10B Dorsalis régiók, izmok, erek és idegek boncolása 1. Regio glutea. Külső és belső csípőizmok. Lig. sacrotuberale és lig. sacrospinale, foramen ischiadicum majus: hiatus supra- et infrapiriformis, foramen ischiadicum minus. Plexus sacralis. A fartájék vérellátása.

Boncolási feladat: A bőrlebenyt proximal felé, a m. gluteus maximus eredéséig preparáljuk. A m. gluteus maximust az eredése mentén átvágjuk, lateral felé kihajtjuk, a gluteus mediust szintén felvágjuk 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" izomcsoport tagjainak felkeresése, beidegzésük és artériás ellátásuk demonstrálása. A n. ischiadicus két végágának kiboncolása, a n. cutaneus surae medialis és lateralist, 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 felhajtásával. 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 paritnya 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. capitae costae, art. costotransversaria, mozgástengelyük és az mozgásaik, az ízületek szalagrendszere. Légzőmozgások bordai mechanizmusa: vödörfül és pumpanyél mozgások. Spatium intercostale: intercostalis izmok és szerepük a be- és kilégzésben, a., v. intercostalis ágai 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, szegmentális bronchus, arteria pulmonalis és az intersegmentalisan

haladó vena pulmonalis demonstrálása. Arteria bronchialisok boncolása a szív felhajítását 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 zsigerek 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 ágrendszer. 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 anasztomózisok.
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, syntopiái, vérrellátása és beidegzése.

Boncolási feladat: A gyomor, vékony- és vastagbél peritonealis viszonyainak és vérrellátásának ismételése. A gyomor részeinek, képleteinek és syntopiáinak bemutatása az izolált gyomor preparátumon. A duodenum szakaszainak azonosítása, pars descensenek megnyitása után a papilla duodeni majort és minor bemutatása. A jejunum és ileum megkülönböztetése az artériás 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, syntopiái, 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, syntopiáinak 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 syntopiái. 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 syntopiáinak 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 nyirokvezetésének 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 száruk 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 nemi szervek 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. Erectilis 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 szeletanatomiája

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 tájékozódási 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. Parotiszfészek.

A gl. parotidea felépítése, átfűrő képletei, vérellátása, beidegzése. A nidus parotideus határai. A mirigyét átfűrő képletek bemutatása, vegetatív beidegzése. Ductus parotideus. N. facialis ágainak demonstrálása.

Boncolási feladat: Az egyik oldalon a 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 zsírcsomó 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 claviculáról, 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 claviculák kiűzése 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 ismétlése nyitott boncterem jelleggel – oktató által felügyelt hallgatói önálló ismétlés.

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 ismétlés, 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. Lebenyek, 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 megfigyelésére.

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 metszlepon 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 megvitatása 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 kikérdezzük.

8B: Agyboncolás IV. Koronális agyszeletek használatának megkezdése elsődlegesen az oldalkamrák és a III. agykamra körülötti 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: 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 dúrzsák 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 ismertett képletet.

11. hét:

Előadás: 1. A belső fül anatómiája, szövet- és fejlődéstana. 2. Szenzoros rendszerek I.: felületi érzésképző pályái. 3. Szenzoros rendszerek II.: mély érzésképző 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 ismétlés. Konzultáció

13. hét:

Előadás: 1. Látópálya, reflexek (cornea, oculopalpebralis, fényreflex). 2. Tekintésszabályozás. Vestibuloocularis reflex. 3. Szaglás. Ízérvékelés. Limbikus rendszer.

Gyakorlat:

13A: Konzultáció

A szigorlatra szükséges gyakorlati anatómiai ismeretek ismétlése nyitott boncterem jelleggel – oktató által felügyelt hallgatói önálló ismétlés.

13B: Konzultáció

A szigorlatra szükséges gyakorlati anatómiai ismeretek ismétlése nyitott boncterem jelleggel – oktató által felügyelt hallgatói önálló ismétlés.

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!

Akarmelyik vizsgarész sikertelen teljesítése esetén a teljes vizsgát meg kell ismételni.

Tantárgy: **HUMÁN PAPILOMAVÍRUSOK 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 rák megelőző 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, élelciklusok. Szalagférgek.

Gyakorlat: Féregfertőzések diagnosztikai módszerei. Pete és féregkészítmények vizsgálata.

2. hét

Előadás: Humánpatogén féregfertőzések II. Métélyek. Hengeresférgek.

3. hét

Előadás: Humánpatogén gombák általános jellemzői. Antifungális kemoterápia.

Gyakorlat: Gombafertőzések diagnosztikája.

4. hét

Előadás: Bőr- és bőrfüggelékek gombafertőzései – szupecficiális és dermatomikózisok. Szubkután mikózisok.

Gyakorlat: Az antifungális szerek hatékonyságának vizsgálata.

5. hét

Előadás: Invazív mikoózisok.

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: Testüregben élősködő flagelláták. Ciliophora.

Gyakorlat: Testüregben élősködő protozoonok által okozott fertőzések diagnosztikája.

10. hét

Előadás: Lobosea (Entamoeba), szabadon élő amóbak.

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 Ca²⁺-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 félév aláírásának feltétele: Jelenlét az órák 75%-án

Kollokvium: szemeszter végén

A félév végi számonkérés formája: szóbeli vizsga

Ajánlott irodalom: A. Campbell: Fundamentals of Intracellular Calcium

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. hét

Előadás: Vírusok átvitele és gazdaszervezeten belüli terjedése I

2. hét

Előadás: Vírusok átvitele és gazdaszervezeten belüli terjedése II

3. hét

Előadás: Nőgyógyászati fertőzések szerepe a perinatalis károsodásokban I

4. hét

Előadás: Nőgyógyászati fertőzések szerepe a perinatalis károsodásokban II

5. hét

Előadás: A treponemak evolúciója, patogenetikai szerepe I

6. hét

Előadás: A treponemak evolúciója, patogenetikai szerepe II

7. hét

Előadás: A HIV evolúciója I

8. hét

Előadás: A HIV evolúciója I

9. hét

Előadás: Humán papillomavírusok I

10. hét

Előadás: Humán papillomavírusok II

11. hét

Előadás: Intrauterin fertőzések I

12. hét

Előadás: Intrauterin fertőzések II

13. hét

Előadás: Intrauterin fertőzések III

14. hét

Előadás: Intrauterin fertőzések IV

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 BIODÉMIÁ**

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 burokfehérjék. 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 szupressziója 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" sejtvonallakkal 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. Heti alkalmanként (2x45 perc) egy hallgató ad elő az oktatók által megválasztott tudományos cikket. A cikk magas impakt faktorú folyóiratból

származik, és a publikálás ideje nem régebbi az előadástól számított egy évnél.

A Journal Club célja, hogy bevezessük a hallgatókat a mérés alapú tudományos közlemények feldolgozásába, kritikus értelmezésébe, a kutatási anyagban található módszerek lehetséges felhasználására, valamint a megszerzett ismeretek saját tudományos munkába való beépítésébe. A Journal Club kiemelt hangsúlyt fektet a molekuláris medicina fejlődésében szerepet játszó új, a génexpressziós szabályozást vizsgáló technológiák megvitatására, valamint az újgenerációs genomszekvenálási és bioinformatikai analízisek megismertetésére.

Követelmények

- A Journal Club online zajlik.
- A tantárgy teljesítéséhez minden alkalommal kötelező a részvétel.
- A Journal Club teljes ideje alatt kötelező bekapcsolt kamerát használni, és a hallgatónak 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 valósul meg.
- A cikkek előre fel vannak töltve az eLearningbe.
- Az előadások előtt egy héttel van lehetőség megbeszélésre 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
 - Eredmények (80%)
 - Következtetések, limitációk (5%)

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:

Szeminárium: A dendritikus sejtek biológiája

5. hét:

Szeminárium: Ritka dendritikus sejt populációk

6. hét:

Szeminárium: Plazmacitoid dendritikus sejtek szerepe COVID-19-ben

7. hét:

Szeminárium: Az mTOR szerepe az immunválaszban

8. hét:

Szeminárium: COVID-19 súlyosságát befolyásoló I-es típusú IFN függő faktorok

9. hét:

Szeminárium: Immunmoduláló hatású fitokemikáliák

10. hét:

Szeminárium: A bél mikrobióta és az immunrendszer közötti kapcsolat

11. hét:

Szeminárium: Az inflammaszómák világa

12. hét:

Szeminárium: A mikrobióta-bél-agy tengely

13. hét:

Szeminárium: Kristályok az immunológiában

13. hét:

Szeminárium: Immunoszenescencia

Követelmények

Az 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. A főbb témakörök között szerepel az immunrendszer ritka dendritikus sejtpopulációinak megismerése, a bőrben és bélben zajló immunreakciók, tumoros elváltozások és a sejthalál immunológiai vonatkozásainak tanulmányozása.

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.

A 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

-SZAKIRÁNY

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:

1. Power Point bemutató (szabad stílus, nincs limit a diaszámban)

2. Az első dián az alábbi adatok legyenek feltüntetve: név, szak, neptun kód, a választott publikáció

címe, szerzői, adatai, megjelenés éve.

3. A bemutató felépítése: bevezetés / a kutatás háttere, célkitűzések, használt módszerek, eredmények, összefoglalás / konklúzió.

4. A hallgató köteles a cikkben szereplő összes ábrát szerepeltetni a diáorban és a dián feltüntetni az ábra címét is, mely a tartalmára utal.

5. A hallgató köteles minden diához szövegesen feltüntetni a dia tartalmát a diák alatti szövegdobozban vagy az ábrák mellett a dián.

6. A prezentáció angol nyelven is elkészíthető, viszont ebben az esetben TILOS a tudományos cikk szövegének szószerinti 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 szószerinti másolása, mely esetben a tantárgyfelelős megtagadhatja a prezentáció értékelését és ebből kifolyólag a tantárgy teljesítését!

Érdemjegy:

A kurzus jellegéből (gyakorlati jegy) adódóan a hallgatók a szorgalmi időszakban szerezhetik meg gyakorlati jegyüket.

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: Vízrel 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 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>

12. FEJEZET

SZABADON VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK TEMATIKÁJA

Tantárgy: **ÁLLATI KÓROKOZÓK, ZONÓZISOK, 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 hullókok, 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 fágkutatók 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, tesztelésébe.

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

1. hét

1th lecture: Nucleic acids

2nd lecture: Nucleic acid purification and isolation 1th seminar: The roles of inheritance

2th seminar: Nucleic acid isolation from biological samples

2. hét

3rd lecture: Enzymes modifying nucleic acids 4th lecture: Nucleic acid libraries

3rd seminar: Gene editing: restriction, recombination 4th seminar: in silico cloning

3. hét

5th lecture: Stability of RNA

6th lecture: Production of cDNAs and its importance 5th seminar: Fishing in cDNA libraries

6th seminar: Small interfering RNA: its application

4. hét

7th lecture: Nucleic acid hybridisation 8th lecture: Development of antibodies 7th seminar: FISH and CGH

8th seminar: DNA / RNA chip techniques

5. hét

9th lecture: PCR

10th lecture: Mutagenesis

9th seminar: Planning of PCR

10th seminar: Directed mutagenesis

6. hét

11th lecture: DNA sequencing 12th lecture: Genom projects

11th seminar: Use of the data from the human genom project 12th seminar: Inherited human diseases

7. hét

13th lecture: Proteins

14th lecture: Purification and synthesis of proteins 13th seminar: Recombinant protein expression

14th seminar: Drawbacks of bacterial expression systems

8. hét

15th lecture: Application of antibodies

16th lecture: Monoclonal antibodies in the clinics 15th seminar: Immunohistochemistry

16th seminar: Blotting

9. hét

17th lecture: Proteomics

18th lecture: Identification of proteins 17th seminar: Applied proteomics

18th seminar: Investigation of posttranslational modifications

10. hét

19th lecture: Detection of protein-protein interactions 20th lecture: Allosteric regulation

19th seminar: Surface plasmon resonance

20th seminar: Two hybrid and reporter systems

11. hét

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

13. hét

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

14. hét

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/rschlei1/Random_stuff/publications/molbiogene.pdf

<http://www.bio-nica.info/biblioteca/AnonimoxxxIntroductionMolecularGenetics.pdf>

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 fejlesztjük. 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 citometriai 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/poszterek 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: Radiológiai Tanszék

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

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 gyulladásoos betegségek

Céltott terápiaák gyulladásoos 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 terápiaák döntések támogatására?//

9. hét

Előadás:

Céltott terápia és személyre szabott orvoslás az onkológiában
Proof of Concept – Klinikai vizsgálatok //Biomarkerek mint helyettesítő végpontok; A hatás méretének kvantitatív meghatározása és kockázátértékelés//

10. hét

Előadás:

Tumor heterogenitás és rákos őssejtek
Tumor mikroköznyezet/ 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 terápiaák célpontok.
Kináz gátlók alkalmazása a hematológiában

13. hét

Előadás:

A modern orvoslás legnagyobb fiaskói, 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>

13. FEJEZET

PÁLYATÉTELEK, DIPLOMAMUNKA CÍMEK

Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézet

1. Cím: A gerincvelő felületes hátsó szarvában elhelyezkedő serkentő és gátló interneuronok axonjainak morfológiai analízise
2. Cím: A gerincvelő I-es laminájában elhelyezkedő projekciós neuronok lokális szinaptikus kapcsolatainak vizsgálata
3. Cím: A gerincvelői hátsó szarv neuronhálózatának elektrofiziológiai és optogenetikai vizsgálata
4. Cím: Gerincvelői projekciós neuronok axonjának és axonkollaterálisainak vizsgálata fény- és elektronmikroszkópos módszerekkel
Témavezető: Dr. Szücs Péter
5. Cím: Funkcionális agytérképek korreláció analízise
6. Cím: Kontúr integrációs folyamatok követése a primer látókéregben feszültség-függő festéken alapuló képalkotó eljárással
Témavezető: Dr. Kisvárdy Zoltán
7. Cím: A porcdifferenciációt szabályozó jelátviteli útvonalak tanulmányozása
Témavezető: Dr. Zákány Róza
8. Cím: Az extracelluláris matrix vizsgálata fejlődő agytörzsben
Témavezető: Dr. Weber Ildikó
9. Cím: Matrix metalloproteinázok vestibularis lesioban
Témavezető: Dr. Gaál Botond
10. Cím: Gerincvelői neuronhálózatok ontogenezisének vizsgálata
Témavezető: Dr. Mészár Zoltán
11. Cím: A biológiai óra vizsgálata egészséges és arthritiszos porcsejtekben
Témavezető: Dr. Matta Csaba
12. Cím: Az extracelluláris matrix eloszlásának vizsgálata a nucleus ruber és a parabrachialis térség területén
Témavezető: Dr. Rác Éva
13. Cím: Primer afferens-motoneuron kapcsolatok kvantitatív morfológiai vizsgálata béka agytörzsben
Témavezető: Dr. Birinyi András

14. Cím: Citokinek szerepe neuron-glia kommunikációban gyulladáshoz vezető fájdalom során
Témavezető: Dr. Szentésiné Dr. Holló Krisztina
15. Cím: A PACAP-szignalizáció szerepe a porcdifferenciációs és porcregenerációs folyamatokban
Témavezető: Dr. Juhász Tamás
16. Cím: A gerincvelői szintű fájdalomfeldolgozás endokannabinoid-függő szabályozása
17. Cím: Asztrociták szerepe a gerincvelő fájdalomfeldolgozó működésében
Témavezető: Dr. Hegyi Zoltán
18. Cím: A10-es szerinen foszforilált H3-as hiszton fehérje (p-S10H3) gyulladáskeltő és hőhiperalgáziát közvetítő szerepének vizsgálata transzgenikus egerekben
Témavezető: Dr. Varga Angelika
19. Cím: GABAerg idegsejtek dendritikus innervációjának szinaptikus térképezése az agykéregben
Témavezető: Dr. Talapka Petra

Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Tanszék

1. Cím: Experimentális neuromuscularis junkció kutatás
Témavezető: Dr. Fábrián Ákos
2. Cím: Klinikai vizsgálatok a neuromuszkuláris junkció területén
Témavezető: Dr. Pongrácz Adrienn

Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet

1. cím: Az ABC transzporterek fiziológiai szerepükben
témavezető: dr. Bacsó Zsolt
2. cím: Citotoxikus limfociták működésének vizsgálata
témavezető: dr. Bacsó Zsolt
3. cím: Lizoszóma funkció vizsgálata sejtekben
témavezető: dr. Bacsó Zsolt
4. cím: Kelidonin hatása a STAT3 jelátvitelre humán T limfóma sejteken

témavezető: dr. Dóczy-Bodnár Andrea
 5. cím: A multidrog rezisztenciáért felelős ABC transzporterek membrán mikrokörnyezetének vizsgálata
 témavezető: dr. Goda Katalin
 6. cím: Az ABC transzporterek katalitikus mechanizmusának vizsgálata
 témavezető: dr. Goda Katalin
 7. cím: Ioncsatornák farmakológiai vizsgálata állati venomokkal
 témavezető: dr. Hajdu Péter
 8. cím: T sejt ioncsatornáinak szerepe a daganatos sejtek eliminálásában
 témavezető: dr. Hajdu Péter
 9. cím: A dipólpotenciál vizsgálata hiperkoleszterinémiás egérmodellben
 témavezető: dr. Kovács Tamás
 10. cím: Az ErbB fehérjék asszociációjának kvantitatív vizsgálata biofizikai és molekuláris biológiai módszerekkel
 témavezető: dr. Nagy Péter
 11. cím: Hogyan jutnak át a sejtpenetráló peptidek a plazmamembránra?
 témavezető: dr. Nagy Péter
 12. cím: Feszültségfüggő K⁺ csatornák inaktivációjának vizsgálata heterológ expressziós rendszerben
 témavezető: dr. Panyi György
 13. cím: Fény-indukált membránpotenciál- és ionáram-változás
 témavezető: dr. Papp Ferenc
 14. cím: Szívritmuszavarok mögött álló mutáns ioncsatornák biofizikai jellemzése.
 témavezető: dr. Szántó G. Tibor
 15. cím: Epilepszia hátterében álló mutáns káliumcsatornák karakterizálása.
 témavezető: dr. Szántó G. Tibor
 16. cím: Az 5-klór-2-benzimidazol (ClGBI) gátlás mechanizmusának tanulmányozása KV1.3 ioncsatornán
 témavezető: dr. Szántó G. Tibor
 17. cím: Kiméra antigén receptorral (CAR) tprogramozott immunsejtek optimalizálása autoimmun betegségek terápiájához
 témavezető: dr. Szöőr Árpád
 18. cím: Kiméra antigén receptorral (CAR) átprogramozott természetes ölösejtek optimalizálása a szolid tumorok terápiájában
 témavezető: dr. Szöőr Árpád
 19. cím: Membránreceptorok intrakrin jelátvitelének vizsgálata
 témavezető: dr. Vámosi György

20. cím: Magreceptorok működésének vizsgálata modern mikroszkópiás módszerekkel
 témavezető: dr. Vámosi György
 21. cím: Terápiás célú ioncsatorna gátlószerek fejlesztése
 témavezető: dr. Varga Zoltán
 22. cím: Tumorokban kifejeződő mutáns ioncsatornák karakterizálása
 témavezető: dr. Varga Zoltán
 23. cím: Molekuláris kölcsönhatások mérése a kórszövettani diagnosztikában
 témavezető: dr. Vereb György
 24. cím: Immunsejtek genetikai átprogramozása szervi daganatok hatékony terápiájához
 témavezető: dr. Vereb György
 26. cím: Ciklodextrinek direkt ligandszerű hatásainak tanulmányozása KV7.4 ioncsatornán
 témavezető: Dr. Zákány Florina

Anyagcsere Betegségek nem önálló Tanszék

1. Cím: Az adipokinek szerepe az elhízás szövődményeinek kialakításában
 2. Cím: Hypertriglyceridaemia, cardiovascularis rizikó és pancreatitis: okok és okozatok
 Témavezető: Dr. Fülöp Péter

Belgyógyászati Intézet

2. Cím: Vizeletben ürülő podocyta vizsgálata diabeteses és egyéb glomerulopathiákban
 Témavezető: Dr. Ujhelyi László
 6. Cím: Endokrin orbitopathiában alkalmazott retrobulbaris irradiatio hatékonyságának vizsgálata
 8. Cím: A diabeteses neuropathia és az oxidatív stressz
 Témavezető: Dr. Sztanek Ferenc
 15. Cím: Immunológiai vizsgálatok felnőttkori lisztérzékenységben szenvedő betegekben.
 16. Cím: Immunológiai vizsgálatok gyulladásoos bélbetegségekben szenvedő betegekben.
 18. Cím: A B-sejt receptor aktiváció szerepe lymphomákban, a terápia új lehetőségei
 19. Cím: A miRNS-ek szerepe a lymphomák

- kialakulásában
20. Cím: A perifériás tolerancia mechanizmusok szerepe a lymphomák túlélésében (Treg sejtek, immune-checkpoint szabályozás) (TDK)
22. Cím: Autoimmunitás és lymphomák kapcsolata
25. Cím: Immune-checkpoint inhibitorok alkalmazása lymphomákban
26. Cím: Immunparaméterek vizsgálata lymphomás betegekben
27. Cím: Mikrokörnyezet és tumor kölcsönhatásának vizsgálata B-sejtes lymphomákban
28. Cím: Rituximab alkalmazása során kialakuló immunválasz eltérések vizsgálata lymphomás betegekben
29. Cím: Vakcinációs terápia és CAR T sejtek alkalmazásának lehetőségei lymphomákban
30. Cím: Vérbélis eltérések kinetikája és infektios szövődmények vizsgálata a kezelt B-sejtes lymphomás betegekben
Témavezető: Dr. Gergely Lajos
34. Cím: Az endothel diszfunkció mérési lehetőségei microcirculation szintjén
Témavezető: Dr. Kerekes György
37. Cím: Follicularis lymphomás betegek autológ perifériás haemopoeticus őssejt transzplantációja a DEKK Haematologiai Tanszékén
47. Cím: Klinikai megfigyelések coeliakiás betegekben
49. Cím: Nem differenciált collagenosis pathomechanizmusának vizsgálata
Témavezető: Dr. Zöld Éva
52. Cím: PD1 gátlók lehetőségei Hodgkin lymphomában
55. Cím: Őssejtterápia perifériás érbetegségben
56. Cím: Új direkt orális antikoagulánsok
Témavezető: Prof. Dr. Boda Zoltán
57. Cím: Haemopoeticus őssejtátültetés (HSCT)
60. Cím: Krónikus myeloproliferatív betegségekben előforduló genetikai eltérések jelentősége
kromoszóma negatív krónikus myeloproliferatív betegségekben
65. Cím: A PD-1, PD-L1 expresszió vizsgálata hajás sejt leukémiában (TDK)
66. Cím: Genetikai eltérések krónikus lymphoid leukémiában
67. Cím: MRD vizsgálatának jelentősége krónikus lymphoid leukémiában
Témavezető: Dr. Szász Róbert
68. Cím: Micro RNS-ek szerepének vizsgálata autoimmun kórképekben
69. Cím: Regulatív és effektor immunsejtek vizsgálata szisztémás autoimmun betegségekben
Témavezető: Dr. Papp Gábor
71. Cím: Endothelialis sejtfunkciók veseelégtelenségben
72. Cím: Vaszkuláris kalcifikáció
Témavezető: Prof. Dr. Balla József
80. Cím: Endothel dysfunctio korai markerei hypertóniában.
89. Cím: A lecitin-koleszterin-acil-transzferáz és a paraoxonáz aktivitás változása hyperlipoproteinaemiában szenvedő egyénekben.
90. Cím: A lipoprotein lipáz és a paraoxonáz aktivitás változása hyperlipoproteinaemiában szenvedő egyénekben.
91. Cím: A statinok nem lipid hatásai
94. Cím: Az endogén és exogén koleszterin felvétel szerepe a lipidszintek alakulásában
97. Cím: Lipoprotein(a) jelentősége a kardiovaszkuláris betegségek kialakulásában
102. Cím: Adipocytokinek és az LDL oxidáció enzimátikus gátlása metabolikus szindrómában
110. Cím: Serum paraoxonase aktivitás posttranszplantációs diabetes mellitusban
Témavezető: Dr. Balogh Zoltán
111. Cím: A fehérvérsejt myeloperoxidáz aktivitás összefüggése a diabeteses érszövődmények kialakulásával
112. Cím: A haptoglobin polimorfizmus szerepe a diabeteses angiopathia kialakulásában
113. Cím: A vasanyagcsere, a haptoglobin polimorfizmus összefüggése a diabeteses érszövődmények kialakulásával
114. Cím: Csontvelő eredetű keringő endothel progenitorok és diabeteses angiopathia kapcsolata
115. Cím: Endothelium progenitor sejtek

előfordulása egészségesekben és diabeteses betegekben, kapcsolatuk az érszövődmények kialakulásával

116. Cím: Fokozott thrombocytá aktiváció cukorbetegben, a gyógyszeres kezelés lehetőségei

117. Cím: Vasanyagcsere szerepe az atherosclerosisban és a diabeteses érszövődmények kialakulásában

118. Cím: Vasculáris haematológia és diabetes mellitus kapcsolata

Témavezető: Dr. Káplár Miklós

124. Cím: A pajzsmirigy működés változása terhességben

133. Cím: Autológ őssejttranszplantáció Hodgkin lymphomában

134. Cím: Immunterápia Hodgkin lymphomában

146. Cím: A nyomásérzékeny receptorok vizsgálata orbita fibroblastokban

Témavezető: Lestárné Dr. Katkó Mónika

147. Cím: A chemerin szerepe az orbita fibroblastok adipogenesisében

148. Cím: Az 1-es típusú plazminogén aktivátor inhibitor szerepe az orbita fibroblastok adipogenesisé során

Témavezető: Csanádiné Dr. Galgóczi Erika

Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet

1. Cím: A nukleáris szöveti transzglutamináz szerepének vizsgálata.

2. Cím: Szöveti transzglutamináz hozzájárulása a leukociták differenciációjához.

3. Cím: Szöveti transzglutamináz hiányos állapot hatása a metabolizmusra differenciálódó és terminálisan differenciált NB4 neutrofil granulocitákban. Témavezető: Balajthy Zoltán M.Sc., Ph.D.

4. Cím: Transzkripciós egységek szabályozásának vizsgálata ChIP-seq és ChIA-PET eredmények bioinformatikai meta-analízisével.

5. Cím: Diploid háziyúl referencia genom szekvencia építése és elemzése PacBio és 10x Chromium szekvenálás alapján. Témavezető: Barta Endre M.Sc., Ph.D.

6. A szövetrezidens és a csontvelői eredetű makrofágok gyulladással immunválaszának és

génexpressziós szabályozásának vizsgálata. Témavezető: Bene Krisztián M.Sc., Ph.D.

7. Cím: Proteomikai vizsgálatok diabetesben

8. Cím: Rendszerbiológiai vizsgálatok diabetesben

9. Cím: Fehérje interakciós hálózatok elemzése

10. Cím: A nyál metabolomikai analízise Témavezető: Csósz Éva M.Sc., Ph.D., D.Sc.

11. Cím: A "browning" potenciál és aktiválhatóság meghatározása human zsírszöveti biopsziából Témavezető: Fésüs László M.D., Ph.D., D.Sc., M.H.A.Sc.

12. Cím: Arzén-trioxid (As₂O₃) gyulladáscsökkentő hatásának vizsgálata differenciált, akut promielocitás leukémia (APL) sejteken Témavezető: Jambrovics Károly M.Sc., Ph.D.

13. Cím: Metabolomikai vizsgálatok diabetesben

14. Cím: Hemoglobin formák tanulmányozása patológiás állapotokban Témavezető: Kalló Gergő M.Sc., Ph.D.

15. Cím: Transzglutaminázokkal asszociált molekula komplexek (nukleinsavak, fehérjék) karakterizálása fiziológiai és patológiás sejtmodellekben

16. Cím: Transzglutaminázok szerkezet és funkció egységének tanulmányozása és alkalmazása transzlációs kutatásokban Témavezető: Király Róbert M.Sc., Ph.D.

17. Cím: A nem megfelelő apoptotikus sejteltakartás szerepe az inzulin rezisztencia kialakulásában. Témavezető: Köröskényi Krisztina M.Sc., Ph.D.

18. Cím: A "browning" program új molekuláris kulcspontjainak vizsgálata különböző típusú humán zsírszövetekben Témavezető: Kristóf Endre M.D., Ph.D.

19. Cím: A sejt felszíni receptorok szerepének vizsgálata a vírusfertőzés közvetítésében. Témavezető: Mohamed Faisal Mahdi M.D., Ph.D.

20. Cím: Retrovírus proteáz fehérjék emberi homológjainak biokémiai vizsgálata

21. Cím: Retrovírus kapszid fehérjék emberi homológjainak biokémiai vizsgálata Témavezető: Mótyán János M.Sc., Ph.D.

22. Cím: A makrofág genom szabályozó elemeinek vizsgálata új generációs szekvenálási adatok alapján Témavezető: Nagy Gergely M.Sc., Ph.D.

23. Cím: A BACH1 transzkripciós faktor szerepe makrofágokban és szöveti homeosztázisban Témavezető: Nagy László M.D., Ph.D., M.H.A.Sc.

24. Cím: Sejtfúzió vizsgálata C2C12 mioblaszt sejtekben. Témavezető: Sarang Zsolt M.Sc., Ph.D.
25. Cím: A krónikus pancreatitis genetikai rizikófaktorainak jellemzése Témavezető: Szabó András M.Sc., Ph.D.
26. Cím: Dendritikus sejtek és makrofágok létrehozása embrionális őssejtekből
27. Cím: Dendritikus sejtek transzkripció átprogramozása
28. Cím: Embrionális őssejt eredetű myeloid sejtek transzkripció programozása Témavezető: Szatmári István M.Sc., Ph.D.
29. Cím: A GDF-3 citokin lehetséges szerepe a tímuszban
30. Cím: A GDF-3 citokin hiányának hatása az vázizom regenerációs programjára Témavezető: Szondy Zsuzsa M.D., Ph.D., D.Sc.
31. Cím: Emlőhám sejtek gyulladási mediátor válasza rexinoidokra Témavezető: Uray Iván M.D., Ph.D.

Bőrgyógyászati Tanszék

- Cím: A bőr öregedése - vizsgálati módszerek
- Cím: DNS repair mechanizmusok
Témavezető: Prof. Dr. Remenyik Éva
- Cím: Az ulcus cruris komplex kezelése a DE KK Bőrgyógyászati Klinika gyakorlatában
Témavezető: Dr. Habil. Szabó Éva
- Cím: Biológiai terápiával tapasztalt hosszútávú hatékonyság melanómában
Témavezető: Dr. Habil. Emri Gabriella
- Cím: A hidradenitis suppurativában szenvedő betegek klinikai adatainak elemzése
Témavezető: Dr. Habil. Gáspár Krisztián
- Cím: Az acne kialakulása és kezelése
- Cím: Zsírsavanyagcsere rendellenességhez társuló bőrgyógyászati tünetek
Témavezető: Dr. Habil. Törőcsik Dániel
- Cím: A hegek kezelésének lehetőségei
- Cím: A negatív nyomású sebkezelés lehetőségei az égések kezelésében
- Cím: A sejtherápia lehetőségei az égések kezelésében
- Cím: Carcinoma basocellulare - terápiás lehetőségek a célzott terápiák korszakában
- Cím: Carcinoma basocellulare recidiva előfordulási gyakorisága klinikánk 5 éves anyagában – retrospektív vizsgálat
Témavezető: Prof. Dr. Juhász István
- Cím: A szem körüli basaliómák kezelésének nehézségei

- Témavezető: Dr. Péter Zoltán
- Cím: Perifériás vér biomarkerek melanoma malignumban
Témavezető: Dr. Várölggyi Tünde
 - Cím: Photodynamiás terápia alkalmazása multiplex aktinikus keratosisok esetén
 - Cím: Photodynamiás terápia alkalmazása nem-melanoma bőrdaganatok esetén
 - Cím: Photodynamiás terápia az acne és acnés hegek kezelésére
 - Cím: Photodynamiás terápia újabb kezelési protokolljai
Témavezető: Dr. Gellén Emese
 - Cím: Gyógyszer okozta allergiás reakciók klasszifikációja és mechanizmusai.
 - Cím: Penicillin allergia: diagnosztikája és kezelése
Témavezető: Dr. Sawhney Irina
 - Cím: A psoriasis vulgaris új terápiás lehetőségei
 - Cím: Az atópiás dermatitis új terápiás lehetőségei
 - Cím: Omalizumab terápia krónikus urticariában
Témavezető: Prof. Dr. Szegedi Andrea
 - Cím: Benignus és malignus bőrtumor eredetű sejtkultúrák és ko-kultúrák kifejlesztése és vizsgálata Témavezető: Dr. Szabó Imre Lőrinc
 - Cím: Újonnan diagnosztizált melanocytar és non-melanocytar bőrdaganatok jellemzői klinikánkon Foto-Finder vizsgálattal követett páciensek között.
Témavezető: Dr. Szentkereszty-Kovács Zita

Élettani Intézet

- Cím: Az intracellularis Ca²⁺-koncentráció módosulása pathológiás folyamatokban
Témavezető: Dr. Csernoch László
- Cím: A szívizomsejtek elektrofiziológiai sajátosságainak regionális eltérései
Témavezető: Dr. Nánási Péter
- Cím: Utódepolarizációs mechanizmusok szerepe szívritmuszavarokban
Témavezető: Dr. Bányász Tamás
- Cím: A szívizom repolarizáció beat-to-beat variabilitása

Témavezető: Dr. Szentandrassy Norbert

5. Cím: Protein kináz C izoenzimek differenciált szerepe a sejtek működésében

Témavezető: Dr. Czifra Gabriella

6. Cím: Vanilloid- (capsaicin-) receptorok sajátságainak vizsgálata

Témavezető: Dr. Tóth István Balázs

7. Cím: A késői nátriumáram szerepe a szívizom repolarizációjában

Témavezető: Dr. Horváth Balázs

8. Cím: Az ioncsatorna működés krónikus szabályozása szívizomsejteken

Témavezető: Dr. Magyar János

9. Cím: A K⁺-áramok jelentősége a neuronális funkcióban

Témavezető: Dr. Pál Balázs

Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézet

1. Cím: A diabetes és a keringési betegségek összefüggései

2. Cím: A diabeteszes neuropátia szerepe az inzulin érzékenység változásában

3. Cím: A szív iszkémiás adaptációjának károsodása ateroszklerózisban

4. Cím: Az inzulin érzékenység csökkenés keringési hatásai

Témavezető: Prof. Dr. Szilvássy Zoltán

7. Cím: Az inzulin rezisztencia és kardiovaszkuláris szövődményeinek vizsgálata

9. Cím: Monoklonális antitestek a terápiában

10. Cím: Neurogén gyulladás farmakológiája

Gastroenterológiai Tanszék

3. Cím: A biliáris traktus és a bél párbeszéde – Miről árulkodnak a biomarkerek?

(Diplomamunka)

4. Cím: A szerológiai markerek szerepe a betegség lefolyás és a terápiára adott válasz előrejelzésében gyulladással járó bélbetegségekben.

(Diplomamunka)

7. Cím: Bakteriális fertőzések kialakulása előrejelezhető-e májcirrhosisban?

(Diplomamunka)

Témavezető: Prof. Dr. Papp Mária

21. Cím: A krónikus B vírus hepatitis epidemiológiája, diagnosztikája és kezelése.

(Diplomamunka)

22. Cím: A krónikus C vírus hepatitis epidemiológiája, diagnosztikája és kezelése.

(Diplomamunka)

Orvosi Genetikai Tanszék

1. Cím: MikroRNS-ek biológiai szerepének vizsgálata ritka betegségekben.

2. Cím: Mono-ADP-ribosilált fehérjék vizsgálata pro- és eukarióta sejtekből.

Témavezető: Dr. Penyige András

3. Cím: MiRNS-profil elemzése glioblasztómás betegek szövet- és plazmamintáiban.

Témavezető: Hádáné Dr. Birkó Zsuzsanna

4. Cím: A CRISPR-Cas9 rendszerrel végzett genomszerkesztés alkalmazása genetikai betegségek gyógyításában.

Témavezető: Szentésiné Dr. Szirák Krisztina

5. Cím: Egy gyógyszer farmakokinetikáját és farmakodinámiáját befolyásoló genetikai háttér áttekintése.

6. Cím: Egy tetszőleges genetikai rendellenesség háttérének áttekintése.

Témavezető: Dr. Keserű Judit

7. Cím: A miR-184, miR-194-5p és miR-203a-3p expressziójának vizsgálata Wilms-tumoros mintákban.

Témavezető: Dr. Buglyó Gergely

8. Cím: Immunválaszok transzkripciós szabályozása.

Témavezető: Dr. Széles Lajos

9. Cím: Exoszómák, mint lehetséges biomarkerek.

10. Cím: Nem-kódoló RNS-ek szerepének tanulmányozása tumorokban.

11. Cím: Sejten kívüli (cell-free) nukleinsavak, mint betegségek diagnosztizálására és kezelésére szolgáló folyékony biopsziás biomarkerek.

Témavezető: Dr. Soltész Beáta

12. Cím: MikroRNSEk szerepének vizsgálata a

petefészekrák kialakulásában.
Témavezető: Dr. Szilágyi-Bónizs Melinda

Haematológiai Tanszék

4. Cím: Az Fc gamma receptor polimorfizmus jelentősége anti CD38 monoclonalis antitest kezelés során myeloma multiplexben
5. Cím: Véralvadási vizsgálatok myeloma multiplexben
Témavezető: Dr. Váróczy László

Immunológiai Intézet

1. Cím: A HOFI/ SH3PXD2B adaptor fehérje szerepének vizsgálata a tumor mikroenvironment szabályozásában
2. Cím: A HOFI adaptor fehérje protein interakcióinak vizsgálata
Témavezető: Dr. Lányi Árpád

3. Cím: Nem polimorf MHC-szerű CD1 molekulák diagnosztikai alkalmazási lehetőségei.
Témavezető: Dr. Gogolak Péter

4. Cím: A veleszületett immunitás sejtjeinek szerepe az allergiás reakciókban
5. Cím: A veleszületett limfoid sejtek (ILC) szerepe humán betegségekben
Témavezető: Dr. Bácsi Attila

6. Cím: Növényi cannabinoidok hatásának vizsgálata humán monocita eredetű dendritikus sejteken
7. Cím: Tranziens receptorpotenciálú csatornák vizsgálata humán monocita eredetű Langerhans sejteken
Témavezető: Dr. Szöllösi Attila Gábor

8. Cím: Dendritikus sejtek szerepének vizsgálata az autoimmun folyamatok kialakulásában
9. Cím: Új virális szenzorok azonosítása és új antivirális válaszokat szabályozó mechanizmusok feltárása humán dendritikus sejtekben
Témavezető: Dr. Pázmándi Kitti

10. Cím: A különböző sejthalál formák hatásának vizsgálata az immunválasz lefolyására
11. Cím: Az apoptózis inhibitor proteinek szerepe az immunválasz szabályozásában
12. Cím: Az immunrendszer nem-apoptotikus sejthalál folyamatainak vizsgálata

13. Cím: RIP függő sejthalál útvonalak vizsgálata
Témavezető: Dr. Koncz Gábor

Klinikai Laboratóriumi Kutató Tanszék

1. Cím: Új típusú antikoagulánsok hatásának monitorozása
2. Cím: Veleszületett haemostasis rendellenességek és molekuláris genetikájuk
Témavezető: Dr. Bereczky Zsuzsanna

3. Cím: Antitrombin mutánsok heparin-kötő képességének tanulmányozása
4. Cím: Keringő immunkomplexek kimutatására alkalmas módszerek összehasonlítása
5. Cím: MLPA analízisek trombotika kivizsgálásban
Témavezető: Dr. Péntes-Daku Krisztina

6. Cím: A XIII-as véralvadási faktor Intron K polimorfizmusának hatása az A és B alegységek kötődésére
7. Cím: Antitrombin izoformák arányának meghatározására alkalmas módszer fejlesztése
8. Cím: Az alfa2-plazmin inhibitor C-terminálisan trunkált formájának vizsgálata
Témavezető: Dr. Katona Éva

9. Cím: Új generációs szekvenálás ritka, öröklött véralvadási betegségekben
Témavezető: Dr. Gindele Réka

10. Cím: COVID-19 asszociált koagulopathia vizsgálata várandósokban
11. Cím: Fibrinolitikus markerek szerepének vizsgálata a trombolitikus terápia kimenetelében iszkémiás stroke-on átesett betegekben
12. Cím: Fibrinolitikus markerek szintjeinek és polimorfizmusainak vizsgálata gyulladásos bélbetegségekben
13. Cím: Hemosztázis prognosztikai biomarkerek vizsgálata akut vérzéses stroke-ban
Témavezető: Dr. Bagoly Zsuzsa

Orvosi Vegytani Intézet

2. Cím: A protein foszfatáz 1 enzim kölcsönhatása szabályozó fehérjékkel
Témavezető: Dr. Erdődi Ferenc

3. Cím: Az oxidatív stressz és a sejthalál

kapcsolata

4. Cím: Biológiai aktív vegyületek szűrése nagy áteresztőképességű eljárásokkal

5. Cím: Daganatsejt-immunsejt interakciók vizsgálata

6. Cím: Daganatsejt-makrofág interakciók
Témavezető: Dr. Virág László

7. Cím: A mikrobiom és a tumorgenezis kapcsolatának vizsgálata

8. Cím: Metabolikus folyamatok tanulmányozása különös tekintettel a mitokondriális aktivitásra.
Témavezető: Dr. Bay Péter

9. Cím: Automatizált, nagy áteresztőképességű képalkotó technológia alkalmazása az élettudományok területén
Témavezető: Dr. Kókai Endre

10. Cím: Protein foszfatázok expressziójának és aktivitásának szabályozása daganatsejtekben
Témavezető: Dr. Kiss Andrea

11. Cím: Az inzulinrezisztencia lehetséges terápiája SMTNL1-mimikáló peptidekkel

12. Cím: Jelátviteli folyamatok az endometriózisban
Témavezető: Dr. Lontay Beáta

13. Cím: Robotizált biokémiai és sejtbiológiai mérések.
Témavezető: Dr. Hegedűs Csaba

14. Cím: A TIMAP fehérje új kölcsönható partnereinek azonosítása endotél sejtekben

15. Cím: Protein foszfatázok szerepe az angiogenezisben
Témavezető: Dr. Boratkó Anita

16. Cím: A litokólsav szerepének tanulmányozása emlődaganatban.

17. Cím: Az epesavak hatása hasnyálmirigy adenokarcinómában.
Témavezető: Kapitány Dr. Mikó Edit

18. Cím: Glükóz származékok hatásának vizsgálata különböző sejtek glükózfelvételére, a nátrium-glükóz kotranszporter gátlása.
Témavezető: Dr. Docsa Tibor

Orvosi Mikrobiológiai Intézet

1. Cím: Antifungális szerek fungicid hatásának

vizsgálata idő-ölőhatás görbék felhasználásával.

2. Cím: Új és régi szerek az antifungális kemoterápiában

Témavezető: Dr. Majoros László

3. Cím: Humán papillomavírus onkoproteinek hatása a jelátviteli folyamatokra keratinocitákban

Témavezető: Dr. Szalmás Anita

4. Cím: Hepatitis E vírus fertőzés laboratóriumi diagnosztikája

5. Cím: Nem-kódoló RNS molekulák szerepe a fertőző betegségekben

Témavezető: Dr. Antalné Dr. László Brigitta

6. Cím: Magas kockázatú humán papillomavírusok szekvenciavariánsainak filogenetikai és funkcionális elemzése

Témavezető: Oraveczné Dr. Gyöngyösi Eszter

7. Cím: Humán papillomavírusok intratípusos variabilitásának vizsgálata

Témavezető: Dr. Veress György

8. Cím: A mikrobiális biofilmek biológiájának vizsgálata

Témavezető: Dr. Kovács Renátó

Pathológiai Intézet

1. Cím: Funkcionális szöveti vizsgálatok lymphomákban képanalízissel

2. Cím: A sejtosztódás zavarai és progressió daganatokban

3. Cím: Szolid tumorok molekuláris diagnosztikája

Témavezető: Dr. Méhes Gábor

Gyermekgyógyászati Intézet

1. Cím: Az interferon választ szabályozó gének funkciójának vizsgálata zsírsejtekben

2. Cím: Zsírsejt-specifikus nem kódoló RNS molekulák jellemzése: gén-ontológiai elemzés, protein-protein interakciós hálózat predikció

Témavezető: Dr. Röszer Tamás

32. Cím: Transzkripciós mintázatok elemzése a fejlődő zsírszövetben

Témavezető: Dr. Gyurina Katalin

Idegsebészeti Tanszék

4. Cím: Az extracelluláris matrix szerepe az idegsebészeti kórképek pathológiájában.

Témavezető: Dr. Klekner Álmos

Kardiológiai Tanszék

1. Cím: A kontraszt áramlási sebesség számítása koszorúérfestés során.

2. Cím: A szív mikrovaszkuláris funkciójának invazív fiziológiai mérése

3. Cím: Az epicardiális koszorúérmozgás háromdimenziós analízise.

Témavezető: Dr. Kőszegi Zsolt

16. Cím: Új biomarkerek szerepe a mitrális billentyű betegek vizsgálatához.

Témavezető: Dr. Sipka Sándor

Klinikai Fiziológiai Tanszék

1. Cím: A hipertónia hátterében álló vaszkuláris mechanizmusok tanulmányozása

2. Cím: Az angiotenzin II szerepe a kardiovaszkuláris betegségekben

Témavezető: Dr. Tóth Attila

3. Cím: A szívizom inotropiájának fokozása fiziológias és kóros körülmények között.

Témavezető: Dr. Papp Zoltán

4. Cím: A renin-angiotenzin-aldoszteron rendszer endogén szabályozása és klinikai jelentősége

5. Cím: Angiotenzin konvertáló enzimek a laboratóriumi diagnosztikában

Témavezető: Dr. Fagyas Miklós

Neurológiai Tanszék

10. Cím: A neuromuscularis junctio jellemzése gyermekkorban.

Témavezető: Dr. Boczán Judit

11. Cím: A narkolepszia immunológiai vonatkozásai.

18. 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 sejtes tüdő tumoros betegek extracraniális sztereotaxiás sugárkezelésének dozimetriai vizsgálata

2. Cím: Tüdő tumorok trajektóriájának vizsgálata retrospektív 4DCT alapján

Témavezető: Simon Mihály

Nukleáris Medicina Tanszék

2. Cím: Funkcionális és strukturális agyi hálózatok vizsgálata (ÁO, OLKDA)

Témavezető: Dr. Emri Miklós

3. Cím: Fémkatalizált 18F-radiofluorozási folyamatok tanulmányozása

4. Cím: PET radiológyszeres minőségellenőrzése folyadékkromatográfiás eljárásokkal

Témavezető: Dr. Józai István

11. Cím: PET tüdő tumorok mesterséges intelligencia alapú szegmentálása

Témavezető: Dr. Opposits Gábor

12. Cím: Daganatellenes kezelések hatásának követése kisállat PET kamerával

13. Cím: Kísérletes daganatok angiogenezisének kimutatása in vivo képalkotó módszerekkel

14. Cím: Tumorok receptor expressziós vizsgálata kisállat PET kamerával

Témavezető: Dr. Trencsényi György

17. Cím: Gastrin Releasing Peptid Receptor (GRPR) pozitív prosztatarák detektálása 44Sc jelzett receptorspecifikus radiotracerrel in vivo preklinikai kisállatmodellben

18. Cím: GRPR receptor pozitív daganatok in vivo vizsgálata 68Ga elzett receptorspecifikus radiofarmakkal tumoros kisállat modellen

19. Cím: Hypoxia és angiogenezis szerepének in vivo vizsgálata kísérletes daganatok áttétképzésében PET radiotracerrel

20. Cím: Radiojelzett ciklodextrinek szerepe a malignus betegségek diagnosztikájában

21. Cím: Transzplantált metasztázisok in vivo vizsgálata PET technikával patkánymodellben

22. Cím: Tumor asszociált angiogenezis in vivo vizsgálata peptid alapú PET radiofarmakonokkal kísérletes állatmodelleken

Témavezető: Dr. Képes Zita

Sebészeti Intézet

8. Cím: Képző eljárások szerepe a colorectalis daganatok recidívájának és metastasisainak felismerésében.
Témavezető: Dr. Kanyári Zsolt

Szülészeti és Nőgyógyászati Intézet

5. Cím: A csontanyagcsere változásai a terhesség során

6. Cím: A menopausa hormonális változásai és a hormonpótlás

13. Cím: A szabad nukleinsavak diagnosztikai markerként való felhasználhatósága nőgyógyászati daganatokban
Témavezető: Dr. Lukács János

19. Cím: Első trimeszteri kromoszóma rizikóbecslés során megállapított intermedier rizikójú esetek kimenetele

28. Cím: A méhtestrák genetikai genetikai jellemzői és kórjósolata
Témavezető: Dr. Krasznai Zoárd

42. Cím: DNS javítási útvonalak sérüléseinek szerepe rosszindulatú petefészek daganatok kialakulásában

Tüdőgyógyászati Tanszék

5. Cím: A nem-kissejtes tüdőrák driver mutációinak vizsgálata, modern kezelési lehetőségei

17. Cím: SCLC proteomikai, genetikai vizsgálata beteganyagunkban

18. Cím: Szisztémás gyulladásos markerek prognosztikai, prediktív jelentősége a tüdőrákban
Témavezető: Dr. Orosz Zsuzsanna

25. Cím: A komplementfaktor szerepe a légzőszervi megbetegedésekben

26. Cím: Biomarkerek a tüdőgyógyászati kórképekben

Növénytani Tanszék

2. Cím: Hatóanyag-termeltetés in vitro kulturákban

Témavezető: Dr. Máthé Csaba

3. Cím: Gyógynövények szövettani vizsgálata
Témavezető: Dr. M-Hamvas Márta

4. Cím: A cianotoxinok analitikája és farmakológiája

5. Cím: Biológiailag aktív anyagcseretermékek izolálása alacsonyabb-rendű növényi szervezetekből

Témavezető: Dr. Vasas Gábor

Élelmiszertudományi Intézet

10. Cím: Szárított termékek antioxidáns-tartalmának változása

14. FEJEZET

KÖTELEZŐ ÉS AJÁNLOTT IRODALOM

1. év

Biofizika:

Damjanovich Sándor, Fidy Judit, Szöllösi 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 genetica:

: Genetika jegyzet I-II-III. megfelelő fejezetei. 2003.
: Biológiai gyakorlatok III. füzet. 1994.
: Biológia I. éves gyógyszerészeknek. 1999.
Tom Strachan and Andrew Read: Human Molecular Genetics. 4th edition. Garland Science, 2011. ISBN: 978-0-815-34149-9.
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.

Spektroszkópiai módszerek:

Dinya Z.: Elektronspektroszkópia. Tankönyvkiadó, .
Dinya Z.: Infravörös spektroszkópia. .
Ruff Ferenc: Szerves vegyületek szerkezetvizsgálata spektroszkópiai módszerekkel – Infravörös spektroszkópia. Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi kar, Tankönyvkiadó, 1991.
Ruff Ferenc: Szerves vegyületek szerkezetvizsgálata spektroszkópiai módszerekkel – Ultraibolya spektroszkópia.. Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi kar, Tankönyvkiadó, 1991.
Hollósi Miklós, Laczkó Ilona, Majer Zsuzsa: A sztereokémia és kiroptikai spektroszkópia alapjai. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2003.

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, Szöllösi 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 és
 gyógyszerészhallgatók számára.
 DOTE, Debrecen, 2000.

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 Ca²⁺
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, .

2. év

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, Szöllösi 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.

15. FEJEZET

2025/2026-OS TANÉV BEOSZTÁSA Általános Orvostudományi Kar

Központi tanévnyitó ünnepség	2025. szeptember 7. (vasárnap)
Regisztrációs hét:	2025. szeptember 1. -7.
I. félév	
Szorgalmi időszak	
orvosi diagnosztikai analitikus BSc szak:	2025. szeptember 8. - december 12. /14 hét/
egészségpszichológia, klinikai laboratóriumi kutató, molekuláris biológia MSc szakok:	2025. szeptember 8. - december 12. /14 hét/
Vizsgaidőszak	
orvosi diagnosztikai analitikus BSc szak:	2025. december 15. - 2026. január 30. /7 hét/
egészségpszichológia, klinikai laboratóriumi kutató, molekuláris biológia MSc szakok:	2025. december 15. - 2026. január 30. /7 hét/
Regisztrációs hét:	2026. február 2. - 8.
II. félév	
Szorgalmi időszak	
orvosi diagnosztikai analitikus BSc szak:	2026. február 9. – május 15. /14 hét/
klinikai laboratóriumi kutató, molekuláris biológia, egészségpszichológia Msc szakok nem végzős hallgatóinak:	2026. február 9. – május 15. /14 hét/
klinikai laboratóriumi kutató, molekuláris biológia, egészségpszichológia Msc szakok végzős hallgatóinak:	2026. február 9. – április 30. /12 hét/
Vizsgaidőszak	
orvosi diagnosztikai analitikus BSc szak:	2026. május 18. – július 3. /7 hét/
klinikai laboratóriumi kutató, molekuláris biológia, egészségpszichológia Msc szakok nem végzős hallgatóinak:	2026. május 18. – július 3. /7 hét/
klinikai laboratóriumi kutató, molekuláris biológia, egészségpszichológia Msc szakok végzős hallgatóinak:	2026. május 4. – június 12. /6 hét/