

A. Függelék

Tantárgyi programok

**Fizika alapozó ismeretek
F-1-9**

F-1

Tantárgy neve:	Kalkulus I.
----------------	-------------

Tantárgy heti óraszám:	2+1
kreditérték:	3

tantárgyfelelős neve: Simon Péter egy. docens

tanszéke: Alkalmazott Analízis Tanszék

számonkérés rendje: vizsga, gyakorlatjegy

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Végtelen sorozatok, határérték, egyváltozós függvények, folytonosság. Differenciálhányados, differenciálási szabályok, fizikai példák. Függvényvizsgálat, magasabb deriváltak, szélsőérték, konvexitás, inflexió. Végtelen sorok, konvergencia kritériumok, függvénysorok, Taylor-sor, Fourier-sor. Egyváltozós integrálás, geometriai és fizikai példák, integrálási technikák.

Kötelező irodalom:

Szász Pál: A differenciál- és integrálszámítás elemei I-II. (Typotex, Budapest, 2000, 2001)

Ajánlott irodalom:

I.N.Bronstejn, K.A.Szemengyajev, G.Musiol, H.Mühlig: Matematikai kézikönyv (Typotex, Budapest, 2000)

F-2

Tantárgy neve: Kalkulus II.

Tantárgy heti óraszám: 2+1
kreditérték: 3

tantárgyfelelős neve: Simon Péter egy. docens

tanszéke: Alkalmazott Analízis Tanszék

számonkérés rendje: vizsga, gyakorlatjegy

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Többváltozós függvények, parciális differenciálás, szélsőérték számítás. Vektormezők és alkalmazásai. A vektoranalízis elemei, gradiens, divergencia, rotáció fogalma, fizikai alkalmazások. Többváltozós függvények integrálása, görbementi, felületi, térfogati integrál, Stokes-tétel, Gauss-tétel. Komplex függvények.

Kötelező irodalom: Szász Pál: A differenciál- és integrálszámítás elemei I-II. (Typotex, Budapest, 2000, 2001)

Ajánlott irodalom: Jánossy L., Tasnádi P., Gnädig P.: Vektorszámítás I-III. (Tankönyvkiadó, Budapest, 1982)

I.N. Bronstejn, K.A. Szemengyajev, G. Musiol, H. Mühlig: Matematikai kézikönyv (Typotex, Budapest, 2000)

F-3

Tantárgy neve:	Vektorszámítás
----------------	----------------

Tantárgy heti óraszám:	2+1
kreditérték:	3

tantárgyfelelős neve: Gnädig Péter egy. docens

Tanszéke: Atomfizikai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga, gyakorlatjegy

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Vektorok két és három dimenzióban, vektorműveletek, komplex számok, polinomok gyökei, az algebra alaptétele. Vektorterek, lineáris transzformációk, mátrixok és műveleteik, determinánsok, lineáris egyenletrendszerek. Sajátértékprobléma, kvadratikus alakok főtengeleytranszformációja, az analitikus geometria elemei (egyenes, sík, kúpszeletek egyenletei).

Kötelező irodalom:

Jánossy L., Tasnádi P., Gnädig P. Vektorszámítás I. Tankönyvkiadó, Bp.

Ajánlott irodalom:

Műszaki matematikai gyakorlatok A.IX kötet (Vektoralgebra, lineáris egyenletrendszerek), C IV. kötet (Mátrixszámítás)

Bronstejn I. N., Szemendjaev K. A.: Matematikai zsebkönyv mérnökök és mérnökhallgatók számára, Műszaki K, Bp. 1982.

F-4

Tantárgy neve: Differenciálegyenletek a fizikában I.

Tantárgy heti óraszám: 2+1
kreditértéke: 3

tantárgyfelelős neve: Horváth Zalán egy. tanár

tanszéke: Elméleti Fizikai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga, gyakorlatjegy

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Közönséges differenciálegyenletek felállítása, a fizika fontosabb differenciálegyenletei, magasabbrendű egyenletek visszavezetése elsőrendű differenciálegyenlet-rendszerre, közönséges első- és másodrendű differenciálegyenletek megoldási módszerei. Parciális differenciál egyenletek felállítása, a fizika legfontosabb parciális differenciális egyenletei, Laplace-Poisson egyenlet, diffúzió, hullámegyenlet, egyszerűbb szétválasztható feladatok megoldása.

Kötelező irodalom:

I. N. Bronstejn, K. A. Szemengyajev, G. Musiol, H. Mühlig: Matematikai kézikönyv, TypoTex Kiadó (2000)

Ajánlott irodalom:

V. I. Arnold: Közönséges differenciálegyenletek, Műszaki könyvkiadó (1987),

V. Sz. Vlagyimirov: Bevezetés a parciális differenciálegyenletek elméletébe, Műszaki Könyvkiadó (1979),

Ph. Frank, R. V. Mises: A mechanika és a fizika differenciál- és integrálegyenletei, Műszaki Könyvkiadó (1967)

F-5

Tantárgy neve: A fizika numerikus módszerei I.

Tantárgy heti óraszám: 1+2
kreditértéke: 3

tantárgyfelelős neve: Csabai István egy. docens

tanszéke: Komplex Rendszerek Fizikája Tanszék

számonkérés rendje: vizsga, gyakorlatjegy

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Adatok beolvasása, szűrése és feldolgozása számítógéppel. Numerikus szoftverek használata. Függvények ábrázolása, közelítése, interpoláció. Függvények illesztése, paraméterek becslése. Vizualizáció egy és több dimenzióban. Speciális függvények. Vektorok és mátrixok kezelése. Numerikus differenciálás, integrálás. Lineáris egyenletrendszerek numerikus megoldása. Nemlineáris egyenletek gyökeinek meghatározása.

Kötelező irodalom:

John W. Eaton: Gnu Octave Manual, Network Theory Ltd. (March 1, 2002)

Ajánlott irodalom:

Introduction to Maple

A. Heck: Introduction to Maple, Springer-Verlag; 3 edition (April 8, 2003)

F-6

Tantárgy neve: Általános fizika ea+gy

Tantárgy heti óraszám: 4+2
kreditértéke: 6

tantárgyfelelős neve: Groma István egy. tanár

tanszéke: Anyagfizikai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga, gyakorlatjegy

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Kinematika alapjai, Newton törvények, Gyorsuló koordinátarendszerek, Merev testek mozgása, Rugalmas testek deformációja, Folyadékok áramlása, Az elektrosztatika alapjai, Magnetosztatika, Indukció, Elektromágneses hullámok, Az optika alapjai, Diffrakció.

Kötelező irodalom: Tasnádi Péter, Skrapits Lajos, Bérces György Általános Fizika I, II

Ajánlott irodalom: Budó Ágoston: Kísérleti Fizika I-II-III

F-7

Tantárgy neve:	Termodinamika
----------------	---------------

Tantárgy heti óraszám:	2+1
kreditérték:	3

tantárgyfelelős neve: Lendvai János egy. tanár

tanszéke: Általános Fizika Tanszék

számonkérés rendje: vizsga, gyakorlatjegy

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Egyensúly fogalma, állapotjelzők, hőmérséklet, hőmennyiség, első főtétel. Ideális gáz, folyamatok ideális gázzal. Állapotegyenlet, II. főtétel. Entrópia fogalma. Energiatermelés, hőerőgépek. Stabilitás, fázisátalakulások (első és másodrendű), fázisdiagramok. Alacsony hőmérséklet, III. főtétel. Irreverzibilis termodinamika, transzport jelenségek.

Kötelező irodalom:

Nagy Károly: Termodinamika és statisztikus mechanika. Tankönyvkiadó, Budapest, 1991

Litz József: Hőtan. Dialóg Campus, Pécs-Budapest, 2001

Ajánlott irodalom:

F-8

Tantárgy neve: A statisztikus fizika alapjai

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditértéke: 2

tantárgyfelelős neve: Sasvári László egy. docens

tanszéke: Komplex Rendszerek Fizikája Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

A gázok elemi kinetikus elmélete, Maxwell-féle sebességeloszlás. A statisztikus fizika alapvető feltételezései. Mikrokanonikus és kanonikus eloszlás, a termodinamikai potenciálok. Kvantumstatisztikák. Egyszerű alkalmazások: gázok, mágnesség, vezetési elektronok, hőmérsékleti sugárzás stb. Ingadozási jelenségek, pl. Brown mozgás. Szórási és vezetési jelenségek elemi tárgyalása.

Kötelező irodalom:

Nagy Károly: Termodinamika és statisztikus mechanika (Tankönyvkiadó, Budapest, 1991)

Ajánlott irodalom:

R. Kubo: Statisztikus fizika példákkal és feladatokkal (Műszaki Könyvkiadó, 1976.)

L.D. Landau, E.M. Lifsic: Elméleti Fizika V. – Statisztikus fizika I. (Tankönyvkiadó, Budapest, 1981)

F-9

Tantárgy neve: Atom- és kvantumfizika

Tantárgy heti óraszám: 3+2
kreditértéke: 5

tantárgyfelelős neve: Kiss Ádám egy. tanár

tanszéke: Atomfizikai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga, gyakorlatjegy

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Az atom összetétele, tulajdonságai, atommodellek. Az anyag mikroszerkezete. Ingadozási jelenségek. A kinetikus gázelmélet alapjai. A fénykvantum, a fotoelektromos- és Compton-jelenség. Anyaghullámok, elektronok és mikrorészecskék elhajlása, perdületük. Hullám-részecske kettősség. A Schrödinger-egyenlet, állapotér, fizikai mennyiségek. Kvantummechanikai rendszerek. Határozatlansági relációk. Hidrogénatom, periódusos rendszer. Alagútjelenség. Molekulaspektrumok. Az elektronhéj kölcsönhatásai külső terekkel, Zeemann-effektus. Alkalmazások.

Kötelező irodalom:

Kiss Dezső, Horváth Ákos, Kiss Ádám: Kísérleti atomfizika, Eötvös Kiadó, 1998

Marx György: Kvantummechanika, Műszaki Kiadó, 1964 (és későbbi kiadások)

Nagy Károly: Kvantummechanika, Tankönyvkiadó, 1978 (és későbbi kiadások)

Ajánlott irodalom:

R. P. Feynman, R. B. Leighton and M. Sands, 'Mai fizika', Műszaki Kiadó, Budapest, 1969

T. Mayer-Kuckuk: Atomphysik (Teubner Studienbücher, 1997, német nyelvű)

Simonyi Károly: Elektronfizika (Tankönyvkiadó, 1984)

**Biológia alapozó ismeretek
B-1-13**

B-1-2

Tantárgy neve: Bevezetés az állattanba

Tantárgy heti óraszám: 4+0 (két félév heti 2 óra)
kreditértéke: 4

tantárgyfelelős neve: Sass Miklós egy. tanár

tanszéke: Anatómiai, Sejt- és Fejlődésbiológiai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

A tantárgy célja, hogy bemutassa az állatok rendszerezésének alapelveit, az elméleti és gyakorlati szempontokból legfontosabb állatcsoportok szervezetének felépítését, a legfontosabb és legismertebb, elsősorban hazai, fajokat. A demonstrációkon alapuló előadássorozat felkészíti és szintrehozza a nagyon vegyes felkészültséggel érkező hallgatókat és így az első évben megszerzett tudásuk alapján alkalmasak arra, hogy az állatszerkezettani és állatrendszertani tárgyak ismeretkincsét egy előképzettség alapján eredményesen tudják elsajátítani.

Kötelező irodalom:

Az Állatrendszertani és Állatszerkezettani Tanszékek által elkészített és az Egyetem honlapján elérhető multimédiás tananyag, amely minden előadás szövegét és ábraanyagát tartalmazza.

Ajánlott irodalom:

Sass M. 1989 Összehasonlító anatómiai atlasz. Universitas, Budapest
Zboray G. (Szerk.) 2001 Összehasonlító anatómiai praktikum I.-II. 2.. kiadás, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1996
Dudich E. és Loksa I.: Állatrendszertan, Tankönyvkiadó, Budapest, 1968
Papp L. (Szerk.) Zootaxonómia

B-3

Tantárgy neve: Bevezetés a növénytanba

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditértéke: 2

tantárgyfelelős neve: Böddi Béla egy. tanár

tanszéke: Növény-szervezettani Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

A növénytan, mint tudományág, kapcsolatai más tudományterületekkel és a gyakorlati élettel. A növényi szervezetek sajátosságai, összehasonlításuk az állatokkal és gombákkal. A fotoautrófia szervezettani és anyagcsere-élettani következményei. A növényi sejt. A növények szaporodása és egyedfejlődése. A növényi testszerveződés szabályai: plaszticitás, polaritás, szövettenyésztés, mikroszaporítás. Algák, mohák, harasztok, nyitvatermők és zárvatermők szervezettani elemzése.

A tantárgy ismerteti a növényi anyagcsere- és fejlődésélettan legalapvetőbb és legjellemzőbb folyamatait. Tárgyalja a növényi autotrófia fogalmát, a szén- nitrogén- és kénautotrófia sajátosságait. Foglalkozik a növények vízháztartásának és ásványos táplálkozásának legfontosabb kérdéseivel, áttekintést nyújt a növény és környezete kapcsolatáról, valamint a külső környezeti és a belső tényezők változásainak az anyagcserére és a növények egyedfejlődésre gyakorolt hatásairól. További témák: A növényi ingerlékenység és aktív mozgások. Szervezeti szintű szabályozás: a növényi hormonális szabályozás általános szabályai.

Kötelező irodalom:

Előadásjegyzetek, amelyek folyamatosan letölthetők a tanszék honlapjáról

Ajánlott irodalom:

Gyurján István: Növény-szervezettan: Eötvös Kiadó, Budapest. Haraszty Árpád: Növény-szervezettan és Növényélettan Tankönyvkiadó (A jegyzet szervezettani része)
Láng Ferenc: Növényélettan: Eötvös Kiadó – A jegyzet egyes fejezetei

B-4-5

Tantárgy neve: Bevezetés a biokémiába I.-II.

Tantárgy heti óraszám: 2+3
kreditértéke: 5

tantárgyfelelős neve: Pál Gábor egy. docens

tanszéke: Biokémiai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga, gyakorlatjegy

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Makromolekulák és építőegységeik kémiai szerkezete, a biomolekulák reakciói vizes közegben, termodinamikai alapok, a makromolekuláris felismerés és a biokatalízis alapvető sajátosságai, az anyagcsere általános jellemzése, a szabályozás alapelvei, a genetikai információ tárolásának és kifejeződésének szerkezeti háttere.

Kötelező irodalom:

Az előadások bővített anyaga elektronikus formában.

Ajánlott irodalom:

Lubert Stryer et al. Biochemistry.

B-6

Tantárgy neve: Biokémia és molekuláris biológia I.

Tantárgy heti óraszám: 4+0
kreditértéke: 4

tantárgyfelelős neve: Nyitray László egy. docens

tanszéke: Biokémiai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Fehérjék szerkezete és működése. A biokatalízis és szabályozás molekuláris stratégiái. A biológiai információ tárolása és átadása. A génexpresszió szabályozása. A géntechnológia alapjai. Bioenergetika és metabolizmus. Válogatott fejezetek a molekuláris biológiából: biológiai membránok, jelátviteli útvonalak, sejtciklus, apoptózis, tumorbiológia, immun- és motorfehérjék.

Kötelező irodalom:

Az előadások bővített anyaga pdf formában („elektronikus jegyzet”).

Ajánlott irodalom:

Stryer et al: Biochemistry, Lehninger (Nelson & Cox): Principles of Biochemistry, Voet & Voet: Biochemistry

B-7

Tantárgy neve: Élettan

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditértéke: 2

tantárgyfelelős neve: Világi Ildikó egy. docens

tanszéke: Élettani és Neurobiológiai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Az élő sejt felépítése, egyes sejtalkotók funkciói, a membránok jellegzetességei, fehérjekomponensei, a sejtek közti kapcsolatok formái, szöveti szerveződés. Az idegrendszer szerveződése, az idegi működés alapjelenségei. A szervezet vízterei, a vér jellemzése, funkciói, a vér sejtjes elemei, ezek élettani szerepe. A szív felépítése, mechanikus történések a szív ciklus során, a működés szabályozása, a szív működés során mérhető elektromos változások. Az érrendszer jellegzetességei, a vérkeringés szabályozása. A légzési gázok szállítása, a légzőrendszer felépítése, légzésszabályozás. A kiválasztórendszer működése, sav-bázis egyensúly. A tápcsatorna felépítése, működésszabályozása, az emésztés folyamata, a tápcsatorna szekréciós működése. Az endokrin rendszer jellemzése, a hormonális működés szabályozása, az egyes endokrin mirigyek működése. Az izomműködés, a mozgatórendszer, mozgásszabályozás. Az érzőrendszer általános jellemzése, az érzőszervek működése. Magasabb idegi tevékenység. (alvás-ébrenlét szabályozás, tanulási folyamatok, viselkedésszabályozás, tanulási folyamatok)

Kötelező irodalom:

Dr. Fonyó Attila. Élettan gyógyszerészhallgatók számára, Medicina Kiadó

Ajánlott irodalom:

B-8

Tantárgy neve: Élettan gyakorlat

Tantárgy heti óraszám: 0+3
kreditértéke: 3

tantárgyfelelős neve: Világi Ildikó egy. docens

tanszéke: Élettani és Neurobiológiai Tanszék

számonkérés rendje: gyakorlatjegy

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Műtétani, állattartási, állatetikai alapismeretek. Vizsgálatok túlélő izolált szervkészítményeken (szív, vázizom, vékonybél). Emberi keringési, légzési, EKG, EEG, érzékszervi és pszichofiziológiai vizsgálatok oktatóprogram segítségével.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Élettani gyakorlatok, Szerk.: Kukorelli T. és Világi I., ELTE, Eötvös Kiadó, 1998

B-9

Tantárgy neve: Sejtbiológia

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditértéke: 2

tantárgyfelelős neve: Réz Gábor egy. docens

tanszéke: Anatómiai, Sejt- és Fejlődésbiológiai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Elsősorban az eukarióta sejtek eredetének, szerkezetének és kompartmentalizált funkcióinak, ezek fenntartásának, valamint a sejtek közötti kommunikációs kapcsolatoknak, a sejtciklus (-növekedés), --differentiáció, a sejthalál folyamatainak és szabályozásuknak megismertetése. Betekintés a sejtbiológia legsajátosabb módszereibe. A molekuláris sejtbiológiai, a növénybiológiai, mikrobiológiai, állatszervezettani, növény-és állatélettani, genetikai és immunológiai tanulmányok megalapozása.

Kötelező irodalom:

Kovács János(2005) Sejttan (in: Összehasonlító anatómiai előadások I., szerk.: Sass Miklós és Zboray Géza) Eötvös Kiadó, Budapest, második, átdolgozott kiadás, Budapest.

Ajánlott irodalom:

Szabó Gábor szerk. (2004) Sejtbiológia, Medicina, Budapest.

Cooper, GM. (több kiadás) The Cell, a molecular approach, ASM press, Washington, D.C.

B-10

Tantárgy neve:	Fejlődés- és molekuláris genetika
----------------	-----------------------------------

Tantárgy heti óraszám:	2+0
kreditértéke:	2
tantárgyfelelős neve:	Vellai Tibor egy. docens
tanszéke:	Genetikai Tanszék
számonkérés rendje:	vizsga
előtanulmányi feltétel:	–

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Bevezetés: a klasszikus genetikai analízistől a genomikáig.

Sejt-sejt kommunikáció. Genetikai (jelátviteli) útvonalak. Episztázis analízis. Kombinatorikus génszabályozás. Fehérje-fehérje kapcsolatok szerepe a génszabályozásban. Hox gének szerepe a testtájak kialakításában.

RNS interferencia, RNS-alapú génszabályozás (miRNS-ek a genomban, predikció és validálás) szerepe az egyedfejlődésben. Heterokronikus gének. DNS metiláció, kromatin szerkezet változása.

Ivar meghatározása és a dóziskompenzáció fonalférgekben, rovarokban és emlős rendszerekben. Szexdeterminációs útvonalak. Szex mutánsok (transzformerek) izolálása és szerepük a genetikai analízisben. Korai egyedfejlődés fonalférgekben, rovarokban és emlősökben. Anyai hatású faktorok, szegmentációs gének és Hox gének.

Rekombináció. DNS hibajavítás. Transzpozonok és retrovírusok. Rekombináns DNS technológia genom kutatásokban.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

„Klasszikus és molekuláris genetika” (1980), szerk.: Orosz László

„An introduction to genetic analysis” (2004), 6th edition, AJF Griffiths, JH Miller, DT

Suzuki, RC Lewontin, WM Gelbart

„Developmental Biology” (2006), 7th edition, SF Gilbert

„Genomic regulatory systems” (2002), EH Davidson

„Genes” (2005), B Lewin

B-11

Tantárgy neve: Ökológia

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditértéke: 2

tantárgyfelelős neve: Kalapos Tibor egy. docens

tanszéke: Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Az élőlényközösségek és környezetük közötti kölcsönös kapcsolatrendszer alapszintű ismerete. A biológiai szerveződés, organizációs szintek, szupraindividuális szerveződés. A populációk csoporttulajdonságai, korlátlan és korlátos növekedés, környezet – tolerancia kapcsolatok, az ökológiai niche fogalma. Életmenet tulajdonságok és ökológiai stratégiák. Populációk közötti elemi kölcsönhatások (versengés, ragadozás, élősködés, mutualizmus, kommenzalizmus, stb.). Élőlényközösségek szerveződése, szerkezete, dinamikája (fluktuáció, szukcesszió). A közösségek stabilitása, zavarás és leromlás. Ökológiai hálózatok. Az ökológiai rendszer tulajdonságai, anyagforgalom és energiaáramlás az ökoszisztémában. Biológia produkció: biomassa és produktivitás.

Kötelező irodalom:

Szentesi Á. És Török J. 1997: Állatökológia. Egyetemi jegyzet, ELTE, Kovásznai Kiadó, Budapest

Ajánlott irodalom:

Hortobágyi Tibor és Simon Tibor (szerk.) 2000. Növényföldrajz, társulástan és ökológia. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.

Townsend, C.R., Begon, M., Harper, J.L. 2003: Essentials of Ecology. 2nd ed. Blackwell Science, Oxford.

B-12

Tantárgy neve: Természet- és környezetvédelem

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditérték: 2

tantárgyfelelős neve: Standovár Tibor egy. docens

tanszéke: Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

A természetvédelem és környezetvédelem fogalma, e két tevékenység kapcsolatai. A természetvédelmi tevékenység tudományos megalapozásának igénye, a természetvédelmi biológia tárgya. A biodiverzitás fogalma, veszélyeztető tényezői, ezek hatásai. Természetvédelmi prioritások kijelölésének szakmai alapjai. A populációvédelem elméleti és gyakorlati alapjai. Védett területek tervezésének és kezelésének szakmai alapjai, gyakorlati vonatkozásai. Az élőhely helyreállítás elméleti alapjai és gyakorlata. Természetvédelem Magyarországon és az Európai Unióban.

Kötelező irodalom:

Standovár Tibor és Richard B. Primack 2001. A természetvédelmi biológia alapjai. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, p. 542.

Ajánlott irodalom:

Gadó György (szerk.) 2000. A természet romlása, a romlás természete Magyarország. Föld Napja Alapítvány, Budapest.

Gaston, K.J. & Spicer, J.I. 1998. Biodiversity. An introduction. Blackwell Science, Oxford. P. 113.

Hunter, M.L., Jr. (1996) Fundamentals of Conservation Biology. Blackwell Science, Oxford.

Kerényi Attila 2003. Európa természet- és környezetvédelme. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest

Meffe, G.K. & Carroll, C.R. (1994) Principles of Conservation Biology. Sinauer Associates, Sunderland, MA.

Sutherland, W. J. (Ed.) 1998. Conservation Science and Action. Blackwell Science, Oxford.

Török János és Szentesi Árpád 2001. A természetvédelmi biológia ökológiai alapjai. In: Török Katalin és Fodor Livia (szerk.) A természetes életközösségek megóvásának és monitorozásának aktuális problémái, ökológiai alapja, a természetvédelem feladatai. Tanulmányok Magyarországon és az Európai Unió természetvédelméről II. p.13-136.

B-13

Tantárgy neve: Szerves kémia

Tantárgy heti óraszám: 3+0

Kreditérték: 3

tantárgyfelelős neve: Hudecz Ferenc egy tanár

tanszéke: Szerves Kémiai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

A szénvegyületek csoportosítása, nomenklatura. Konstitúció, konfiguráció és konformáció. Reakciómechanizmusok: addíció, elimináció, szubsztitúció, polimerizáció. Alifás, aliciklusos, aromás és heterociklusos vegyületek. Funkciós csoportok. Kémiai szerkezet és reaktivitás. Szerkezetfelderítés és szintézis módszerek. A biokémiai folyamatok szerves kémiai alapjai.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Robert V. Hoffman: Organic Chemistry (Second Edition) (ISBN: 0471450243) John Wiley & Sons, Inc. 2004

**Szakmai törzsanyag
T-1-10**

T-1

Tantárgy neve:	Biofizika I.
----------------	--------------

Tantárgy heti óraszám:	2+0
kreditérték:	2

tantárgyfelelős neve: Derényi Imre egy. docens

tanszéke: Biológiai Fizika Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Biológiai alapfogalmak, molekuláris biológiai folyamatok fizikája, másodlagos kötések, alacsony Reynolds szám hidrodinamika, diffúzió, aktiváció, oldatok, kémiai reakciók, fehérjék és nukleinsavak szerkezete és tulajdonságai, modern biofizikai vizsgálati módszerek, biológiai membránok, transzportfolyamatok, ingerterjedés, biológiai energiaátalakítás, érzékelés.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Damjanovich, Mátyus: Orvosi biofizika

Glaser: Biophysics

Berg, Stryer, Tymoczko: Biochemistry

Scott et al.: Molecular Cell Biology

Alberts et al.: Molecular Biology of the Cell

T-2

Tantárgy neve: Biofizika II.

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditérték: 2

tantárgyfelelős neve: Derényi Imre egy. docens

tanszéke: Biológiai Fizika Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: T-1 Biofizika I.

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Kollektív jelenségek, mintázatképződés, morfogenezis, bioinformatika, biológiai hálózatok, neuronhálózatok, bioenergetika, transzportfolyamatok, biológiai mozgások, fehérjefeltekeredés, konformációs változások.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Glaser: Biophysics

Nelson: Biological Physics: Energy, Information, Life

Flyvbjerg et al.: Physics of Biological Systems

Vicsek: Fluctuations and scaling in biology

T-3

Tantárgy neve: Szerkezetvizsgálati módszerek a biofizikában

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditértéke: 2

tantárgyfelelős neve: Czirók András adjunktus

tanszéke: Biológiai Fizika Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Az előadás a molekuláris biofizika legfontosabb vizsgálati módszereit tekinti át, ezen belül különösen a röntgenkristallográfia, NMR-ESR spektroszkópia, tömegspektrometria, optikai abszorpció, dikroizmus, fluoreszcencia, IR és Raman spektroszkópia, elektroforézis.

Kötelező irodalom:

Jegyzet előkészületben

Ajánlott irodalom:

Cantor Schimmel: Biophysical Chemistry, Part II. Freeman, 1980 San Francisco.

T-4

Tantárgy neve: Kvantitatív modellek a sejt- és fejlődésbiológiában.

Tantárgy heti óraszám: 2+0

kreditértéke: 3

tantárgyfelelős neve: Czirók András adjunktus

tanszéke: Biológiai Fizika Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Az előadás a többsejtű szerveződést létrehozó biológiai folyamatok néhány nemrég megismert példáját mutatja be. Tematika: sejt-sejt kommunikáció alapjai, jelátviteli hálózatok, sztochasztikus reakciókinetika. Transzkripciós oszcillátorok, visszacsatolások és robosztus adaptáció, az EGF receptoron keresztüli jelátvitel, autokrin szignalizáció, sejtmozgás, integratív, többskálájú modellek.

Kötelező irodalom:

Jegyzet előkészületben, kiegészítő anyagok (ábrák, publikációk, programlisták) elérhetőek a kurzus weboldalán.

Ajánlott irodalom:

Eric H Davidson: The regulatory genome, Academic Press 2006

Hiraoki Kitano: Foundations of Systems Biology, MIT Press 2001

T-5

Tantárgy neve: Makromolekulák

Tantárgy heti óraszám: 2+0

kreditértéke: 3

tantárgyfelelős neve: Kürti Jenő egy. tanár

tanszéke: Biológiai Fizika Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: F-9 Atom- és kvantumfizika

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Hajlékony láncú polimerek: polimerizáció, polikondenzáció, polimerek eloszlásfüggvényei, a konformációanalízis alapjai, lokális és globális konformációk, a kooperativitás hatása, az ideális polimergombolyag statisztikus jellemzése, a theta állapot, gumirugalmasság

Konjugált szénláncú polimerek: konjugált szerkezetek, lineáris lánc – egydimenziós instabilitások, dópolás hatása, szigetelő-fém átmenet, szolitonok, polaronok, bipolaronok

Biológiai polimerek: cellulóz térszerkezete, fehérjék szerkezetének vizsgálata energiaszámítással, illetve statisztikus módszerekkel, transzmembrán fehérjék elméleti vizsgálata, a DNS térszerkezete és flexibilitása

Kötelező irodalom:

Az előadás jegyzetelt anyaga, kiadható/internetes vázlat

Ajánlott irodalom:

Halász László, Zrínyi Miklós: Bevezetés a polimerfizikába, Műszaki Kiadó, Budapest, 1989

M.Rubinstein, R.H.Colby: Polymer Physics, University Press, Oxford, 2003

S.Roth, D.Carrol: One-Dimensional Metals: Conjugated Polymers, Organic Crystals, Carbon Nanotubes, Wiley-VCH Weinheim, 2004

JM.Berg, JL.Tymoczko, L.Stryer: Biochemistry, W.H.Freeman and Company, 2002

T-6

Tantárgy neve: Biológiai rendszerek statisztikus fizikája

Tantárgy heti óraszám: 2+0

kreditértéke: 3

tantárgyfelelős neve: Vicsek Tamás egy. tanár

tanszéke: Biológiai Fizika Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: F-8 A statisztikus fizika alapjai

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Tematika: bevezetés a skálázó viselkedést mutató rendszerek tulajdonságaiba, a fraktálgeometria alapjai, egyszerű növekedési modellek, perkoláció, önszerveződően kritikus rendszerek és modelljük, baktériumtelepek geometriája, mikrobiológiai háttér, morfológiai diagramm, telepnövekedés modelljei, szinkronizáció a biológiában, integrál és tüzel modellek, Kuramoto-modell, hálózatok: egyensúlyi gráfok típusai, növekedő gráfok modelljei, folyamatok, modulok gráfokban, kollektív mozgás: alapjelenség, alapmodell, emberek csoportos mozgása

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

T. Vicsek, ed., "Fluctuations and Scaling in Biology" (Oxford Univ. Press, Oxford) 2001
Philip Ball, Critical Mass: How One Thing Leads to Another (Farrar, Straus and Giroux), 2001

T-7

Tantárgy neve: Atomok és molekulák fizikája – Biofizika laboratórium (haladó szintű)

Tantárgy heti óraszám: 0+5
kreditértéke: 7
tantárgyfelelős neve: Szabó Bálint adjunktus
tanszéke: Biológiai Fizika tanszék
számonkérés rendje: gyakorlatjegy
előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

A laboratórium azok számára segít kísérleti fizikai jártasságot szerezni, akik atom- és molekulafizika, ill. biofizika szakterületeken specializálódnak. A kísérleti módszerek elmélyültebb megismerése a cél, ezért a hallgatók a félév során kis számú, de időigényesebb és több önálló munkát igénylő mérést választhatnak érdeklődésüknek megfelelően. A mérések az alábbi témaköröket ölelik fel:

- Számítógépes molekulafizika
- Infravörös spektroszkópia
- Raman-mikroszkópia
- Lézeres hűtés
- ESR spektroszkópia
- NMR spektroszkópia
- Flash-fotólízis alkalmazása biológiai folyamatok vizsgálatára
- Elektronmikroszkópia biológiai mintákon
- Nagyfelbontású fluoreszcencia spektroszkópia alkalmazása fehérjék szerkezetvizsgálatára
- Szobahőmérsékletű foszforeszcencia biológiai rendszereken
- Biológiai makromolekulák tömeg, méret és konformációs stabilitás vizsgálata
- Biológiai minták nyomelem analízise nukleáris módszerekkel
- Primer folyamatok vizsgálata fotoszintézisnél
- Fotoelektromos és abszorpciókinetikai mérések bakteriorodopszinon
- Molekuláris (LB) rétegek készítése és vizsgálata
- Felületek atomi felbontású vizsgálata STM/AFM mikroszkópiával
- Optikai hullámvezetők biológiai alkalmazásai
- Videopolarimetria biológiai alkalmazásokkal
- Sejtenyészetek számítógépes video-mikroszkópiája

Kötelező irodalom:

Az egyes mérésekről kiadott leírások.

Ajánlott irodalom:

T-8

Tantárgy neve:	Biofizikus szakszeminárium
----------------	----------------------------

Tantárgy heti óraszám:	0+2
------------------------	-----

kreditérték:	2
--------------	---

tantárgyfelelős neve:	Derényi Imre egy. docens
-----------------------	--------------------------

tanszéke:	Biológiai Fizika Tanszék
-----------	--------------------------

számonkérés rendje:	évközi teljesítmény
---------------------	---------------------

előtanulmányi feltétel:	–
-------------------------	---

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

A biofizika szeminárium azt a célt szolgálja, hogy a hallgatók szervezett formában érintkezésbe kerülhessenek az ELTE-n és egyéb kutatóhelyeken folyó biofizikával kapcsolatos tudományos munkával, részben meghívott előadások hallgatásán, részben pedig 45 perces előadások tartásán keresztül. A lehetőségeknek megfelelően az angol nyelv használata preferált.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

T-9

Tantárgy neve:	Géntechnológia és fehérjemérnökség
----------------	------------------------------------

Tantárgy heti óraszám:	0+4
kreditérték:	4

tantárgyfelelős neve: Nyitray László egy. docens

tanszéke: Biokémiai Tanszék

számonkérés rendje: gyakorlatjegy

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

A gyakorlat egy hetes (átlagban napi 8 óra), tömbösítve kerül megtartásra. Az első négy blokk minden hallgató számára kötelező, a további blokkok közül további négy blokk kötelezően választandó.

Kötelező blokkok:

Rekombináns DNS konstrukciók tervezése; rekombináns DNS konstrukciók elkészítése; polimeráz láncreakció; rekombináns fehérjék előállítása *E. coli* rendszerben.

Választható blokkok:

Kompetens *E. coli* sejtek előállítása; DNS szekvenálás; lambda cDNS könyvtárból rekombináns klónok izolálása; rekombináns konstrukciók készítése M11 fág-alapú vektorokban; hely-specifikus mutagenézis PCR megaprimerek és Kunkel- (és/vagy egyéb) módszerrel; rekombináns fehérjék tisztítása; bakulovírus-rovarsejt expressziós rendszer rekombináns fehérjék előállítására; *Dictyostelium* expressziós rendszer rekombináns fehérjék előállítására.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

T-10

Tantárgy neve:	Bioinformatika
----------------	----------------

Tantárgy heti óraszám:	2+2
kreditérték:	4

tantárgyfelelős neve: Patthy László tud. tanácsadó

tanszéke: SZBK, Enzimológiai Int.

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Előadási tematika:

Bioinformatikai adatbázisok; információkeresés az adatbázisokban; a biológiai szekvenciaelemzés alapjai; szekvencia-összehasonlítások; hasonlósági keresések szekvencia-adatbázisokban; többszörös szekvenciaillesztés; molekuláris filogenetikai elemzések; nukleinsav-szekvenciák alapján végzett predikciók; távoli fehérjeszekvencia-hasonlóságok kimutatása; fehérjeszerkezet előrejelzés; fehérjeszerkezet adatbázisok; génexpressziós elemzések.

Gyakorlati tematika:

A UNIX/Linux operációs rendszer használata; bioinformatikai adatbázisok; információkeresés az adatbázisokban; a számítógépes szekvenciaelemzés alapjai; szekvenáláshoz kapcsolódó számítógépes feladatok; genom-adatbankok használata; szekvencia-összehasonlítások, szekvenciaillesztések; hasonlósági keresések szekvencia-adatbázisokban; többszörös szekvenciaillesztés; molekuláris filogenetikai elemzések; fehérjeszerkezet: ismerkedés a PDB adatbázissal; fehérjeszerkezet előrejelzés; microarray adatok kiértékelése;

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

D. Mount: Bioinformatics, Sequence and genome analysis, Attwood, Parry-Smith: Introduction to bioinformatics;

J. Felsenstein: Inferring phylogenies;

A. Leach: Molecular modelling Principles and applications

segédanyag: <http://www.abc.hu> ill. <http://bioinfo.elte.hu> honlapokon

Differenciált szakmai anyag

D-1–58

D-1

Tantárgy neve:	Biomechanika és biooptika
----------------	---------------------------

Tantárgy heti óraszám:	3+0
kreditértéke:	3

tantárgyfelelős neve: Horváth Gábor egy. docens

tanszéke: Biológiai Fizika Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Az előadás során a hallgatók elsajátítják a mechanika és az optika számos biológiai alkalmazását, miközben megismerkednek a konkrét biomechanikai és biooptikai problémák megoldásához szükséges fizikai, matematikai, informatikai és biológiai ismeretekkel. Az előadás tananyagát magában foglalják az előadó (tantárgyfelelős) Biomechanika és Biooptika című egyetemi tankönyvei.

Kötelező irodalom:

[1] Horváth Gábor (2001) A mechanika biológiai alkalmazása: biomechanika. egyetemi tankönyv, 262 o., ELTE Eötvös Kiadó, Budapest

[2] Horváth Gábor (2004) A geometriai optika biológiai alkalmazása: biooptika. egyetemi tankönyv, 400 o., ELTE Eötvös Kiadó, Budapest

Ajánlott irodalom:

[1] Gábor Horváth, Dezső Varjú (2003) *Polarized Light in Animal Vision – Polarization Patterns in Nature*. Springer-Verlag, Heidelberg - Berlin - New York, p. 447

[2] Horváth G. (1986) Négy lába van a lónak... A járás statikai és dinamikai elemzése. *Természet Világa* 117: 547-552

[3] Mizera F. & Horváth G. (2000) Dobósportok a forgó Földön. Hogyan befolyásolja a dobótávozt a centrifugális és a Coriolis-erő? I., II. *Természet Világa* 131: 402-405, 457-461

[4] Horváth G. (1993) Az állatvilág Schmidt-teleszkópja? A fésűskagyló különös látórendszere. *Természet Világa* 124: 500-505

[5] Gál J., Horváth G., Clarkson E.N.K. & Haiman O. (1999) Bifokális szemek és szemüvegek: A trilobiták szemétől a szemlencseprotézisig. I., II. *Természet Világa* 130: 168-172, 218-223

D-2

Tantárgy neve:	Elméleti evolúcióbiológia
----------------	---------------------------

Tantárgy heti óraszám:	3+0
kreditérték:	3

tantárgyfelelős neve: Mészéna Géza egy. docens

tanszéke: Biológiai Fizika Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

A tantárgy az ökológia és az evolúció alapvető matematikai elméleteit, az ezekhez kapcsolódó szemléletet hivatott átadni. A fitness általános fogalma és specifikus realizációi. A populációgenetika alapjai. Neutrális és molekuláris evolúció. Alapvető ökológiai modellek. Ökológia és gyakoriságfüggő szelekció. Adaptív dinamika. Evolúciós játékelmélet. Fajkeletkezés. Makroevolúció. A bioszféra önszervező kritikalitási modelljei.

Kötelező irodalom:

Az előadások anyaga elektronikus formában.

Ajánlott irodalom:

Dieckmann, Doebeli, Metz & Tautz (eds): Adaptive speciation. Cambridge University Press, 2004

Gavrilets: Fitness landscape and the origin of species. Princeton University Press, 2004

D-3

Tantárgy neve:	Polimerek és membránok biofizikája
----------------	------------------------------------

Tantárgy heti óraszám:	2+0
kreditértéke:	2
tantárgyfelelős neve:	Derényi Imre egy. docens
tanszéke:	Biológiai Fizika tanszék
számonkérés rendje:	vizsga
előtanulmányi feltétel:	–

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Polimerek: ideális láncmodellek; Flory-féle térfogatkizárás; oldószerrel való kölcsönhatás; Langevin-dinamika; Rouse-modell; Zimm-modell; skálatulajdonságok; elektroforézis.
Lipid membránok: fizikai tulajdonságaik; rugalmas modellek; membrán vezikulumok alakja; Monge-reprezentáció; hőmérsékleti fluktuációk; felületi feszültség; membrán nanocsövek; adhézió membrán-membrán; ill. membrán-sík felület között; biológiai membránok és a sejtváza kölcsönhatása.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

D-4

Tantárgy neve:	Az érzékelés biofizikája
----------------	--------------------------

Tantárgy heti óraszám:	2+0
kreditérték:	2
tantárgyfelelős neve:	Horváth Gábor egy. docens
tanszéke:	Biológiai Fizika Tanszék
számonkérés rendje:	vizsga
előtanulmányi feltétel:	–

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Az előadás áttekinti az állatok és az ember (egyres esetekben a növények) főbb érzékszerveinek működését, valamint azokat a környezeti-fizikai (optikai, akusztikai, elektromos, mágneses, gravitációs, termális) jeleket, amelyek ezen érzékszervekkel észlelhetők, továbbá azt, hogy mire használják mindezt az állatok, a növények, emberek. Az előadás minden fejezete négy részből áll: (1) egy adott fizikai jel természetbeli kialakulása és előfordulása, (2) a szóban forgó jel érzékelése, (3) a jel állatok, ill. ember általi kibocsátása, (4) a jel élettani és viselkedési szerepe. Az előadás tematikai vázlatja: (i) Színlátás: színek érzékelése, színmintázatok kialakulása. (ii) Az ibolyántúli (ultraibolya) fény érzékelése, UV fény a természetben. (iii) A vörösöntúli (infravörös) fény érzékelése. (iv) Polarizáció: fénypolarizáció érzékelése, polarizációs mintázatok. (v) Hőérzékelés, hőszabályozás. (vi) Biolumineszcencia: aktív fénykibocsátás. (vii) Bioakusztika: hangok kibocsátása, hallás (hallható, ultra- és infrahangok). (viii) Az elektromos tér érzékelése. (ix) A mágneses tér érzékelése.

Kötelező irodalom:
az előadás 12 részes PowerPoint anyaga

Ajánlott irodalom:
Gábor Horváth, Dezső Varjú (2003) *Polarized Light in Animal Vision – Polarization Patterns in Nature*. Springer-Verlag, Heidelberg - Berlin - New York, p. 447

D-5

Tantárgy neve:	Környezet-biofizika
----------------	---------------------

Tantárgy heti óraszám:	2+0
kreditértéke:	2
tantárgyfelelős neve:	Horváth Gábor egy. docens
tanszéke:	Biológiai Fizika Tanszék
számonkérés rendje:	vizsga
előtanulmányi feltétel:	–

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Az előadás áttekinti azon főbb csillagászati, geofizikai, meteorológiai és fizikai jelenségeket, melyek jelentősen befolyásolják a földi élővilágot. A kurzus többek között foglalkozik például az (i) antrópikus kozmológiai elvvel, (ii) a jégkorszakok kialakulásával, (iii) a "nukleáris téllal", (iv) a földtörténet nagyobb kipusztulási eseményeivel (például a dinoszauruszok kihalásával), (v) a légköri "ózonlyuk" miatt megnövekedő ibolyántúli sugárzás káros hatásaival, (vi) a földi magnetoszféra bioszférát védő hatásával, (vii) a természetes radioaktív sugárzás biológiai hatásaival, (viii) a földi légkör globális fölmelegedése által kiváltott éghajlatváltozás élővilágra kifejtett hatásaival.

Kötelező irodalom:
az előadás 10-12 részes PowerPoint anyaga

Ajánlott irodalom:

D-6

Tantárgy neve: Biológiai Fizika

Tantárgy heti óraszám: 4+0
kreditértéke: 4

tantárgyfelelős neve: Mészéna Géza egy. docens

tanszéke: Biológiai Fizika Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

A tantárgy célja a biológiai jelentőséggel bíró legalapvetőbb fizikai ismereteknek átadása, és a kapcsolatok bemutatása.

Elektrosztatika alapjai. Statisztikus termodinamika alapjai. Bioenergetika alapjai. Membránpotenciálok. Rezgések és hullámok. Geometriai és hullámoptika alapjai. Atomfizika alapjai. Spektroszkópiák és egyéb biofizikai mérési módszerek. Hidrodinamika alapjai. Biomechanika. Biológiai folyamatok modellezése.

Kötelező irodalom:

Az előadások anyaga elektronikus formában.

Ajánlott irodalom:

Damjanovics – Mátyus (szerk.): Orvosi biofizika. Medicina, 2000

Horváth: A mechanika biológiai alkalmazása. ELTE Eötvös Kiadó, 2004

Horváth: A geometriai optika biológiai alkalmazása. ELTE Eötvös Kiadó, 2004

Tarján – Rontó (szerk.): A biofizika alapjai. Medicina, 1987

D-7

Tantárgy neve: Gráfok a bioinformatikában

Tantárgy heti óraszám: 2+0

kreditértéke: 2

tantárgyfelelős neve: Palla Gergely tud. főmunkatárs

tanszéke: MTA-ELTE Statisztikus és Biológiai Fizika Kutatócsoport

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

A témakör elhelyezése a különböző tudományterületek között. Rövid történeti áttekintés. Fokszámeloszlás, klasztering koefficiens, szomszédsági mátrix és egyéb alapfogalmak. Természetben található hálózatok statisztikus jellemzői. Erdős–Rényi-modell. Kisvilág-effektus, kisvilág-modell. Skála-független hálózatok, Barabási–Albert-modell és variációi. Determinisztikus skála-független modell, statikus modell. Korrelációk hálózatokban, aszortatív és diszaszortatív hálózatok. Hálózatok randomizálása. Rejtett paraméter modellek. Perkolációs átalakulás tárgyalása az Erdős–Rényi-modellben generátor-függvények segítségével, óriás komponens. Hálózatok ellenálló képessége véletlen meghibásodással és tervszerű támadással szemben. Járványterjedés modellezése, hálózatok immunizációja. Hálózati motívumok statisztikája biológiai és szociális hálózatokban. Motívum profilok, a klasztering koefficiens és a motívum profil kapcsolata. Csoportosulás kereső (klaszterező) módszerek biológiai és szociális hálózatokban.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

D-8

Tantárgy neve: Perl programozás és hálózatok a bioinformatikában

Tantárgy heti óraszám: 2+0

kreditérték: 2

tantárgyfelelős neve: Farkas Illés tud. főmunkatárs

tanszéke: MTA-ELTE Statisztikus és Biológiai Fizika Kutatócsoport

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Adatgyűjtés: mérési technológiák; Adatkezelés: gyűjtés, javítás; Linux gyakorlati ismeretek; Perl alapok: skalár, lista és hash változó típus, szövegekörnyezet, alapértelmezett változók, file olvasás és írás; Perl reguláris kifejezések: mintázat illesztés, keresés; Perl függvények: beépített függvények, saját függvények, cím szerinti változó átadás; Csoportosítás (klaszterezés): k-means, self-organizing maps, hierarchikus klaszterezés; Biológiai hálózatok: fehérje-fehérje kölcsönhatás (PPI), szabályozás, Gene Ontology; Általános hálózat modellek: Erdős-Rényi, kis világ, skálafüggetlen; Biológiai hálózat modellek: duplikáció-mutáció; Gyorsan megírható Perl programok gyakori hálózatos feladatokra.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Alberts et. al, Molecular Biology of the Cell (2002, Garland, 4. kiadás)

Adatbázisok: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Education>

Programozás: Linux in a Nutshell, Learning Perl, Perl Cookbook (O'Reilly, online elérhető).

Hálózatok: Dorogovtsev, Mendes: Evolution of networks. (Oxford Univ. Press, 2003).

D-9

Tantárgy neve:	Számítógépes képfeldolgozás természettudományos alkalmazásai
----------------	--------------------------------------------------------------

Tantárgy heti óraszám:	2+0
kreditértéke:	2
tantárgyfelelős neve:	Horváth Viktor egy docens
tanszéke:	Biológiai Fizika Tanszék
számonkérés rendje:	vizsga
előtanulmányi feltétel:	–

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Az előadás a természettudományok szinte minden területén előforduló számítógépes képfeldolgozási eljárásokkal ismerteti meg a hallgatókat. Az előadás nem tételez fel programozási ismereteket. A hallgatók megismerkednek a képfeldolgozás alapjaival, eszköztárával, gyakran használt algoritmusokkal. A képek kiértékelése (pl. Fourier-analízis, fényesség-mérés) mellett transzformációs (pl. Delta transzformáció), képmanipulációs (pl. konvolúció) és egyszerűbb osztályozási eljárások (pl. objektum felismerés) is ismertetésre kerülnek. Gyakorlatban ismerkedünk meg modern képfeldolgozó eszközökkel (pl. ultra-gyors videó) és azok alkalmazásaival.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

D-10

Tantárgy neve:	Modern képalkotó technikák a biológiában
----------------	------------------------------------------

Tantárgy heti óraszám:	2+0
kreditérték:	2
tantárgyfelelős neve:	Szabó Bálint adjunktus
tanszéke:	Biológiai Fizika Tanszék
számonkérés rendje:	vizsga
előtanulmányi feltétel:	–

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Bevezetés a számítógépes tomográfiák világába: a 3D információ kódolása és dekódolása különböző fizikai módszerekkel. Felbontás és kontraszt. Megjelenítési technikák.

Röntgen CT, MRI, fMRI, PET, ultrahang, fejlett fluoreszcens mikroszkópok és jelölési technikák, optikai szeletelés, STM, AFM fizikai alapjai és korlátjai, működési elve, alkalmazása az orvosi diagnosztikában és biológiai kutatásban, legújabb eredmények.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Damjanovich, Mátyus: Orvosi Biofizika, 2. kiadás, Medicina 2003.

'Medical imaging' irodalom

D-11

Tantárgy neve: Bioenergetika

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditértéke: 2
tantárgyfelelős neve: Derényi Imre egy. docens
tanszéke: Biológiai Fizika Tanszék
számonkérés rendje: vizsga
előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Termodinamikai alapfogalmak és folyamatok
Molekuláris biofizikai alapfogalmak és főbb vizsgálati módszerek
A fotoszintézis fotofizikai folyamatainak alapjai, komponensek, szerkezetek
A fotoszintézis fotokémiai folyamataiban résztvevő komplexek szerkezete és funkciója
A hosszútávú elektrontranszfer elmélete, a Marcus-elmélet
A Mitchell-féle kemiozmotikus elmélet. A proton áramkör
ATP szintézis. Az F₁F₀-ATP-áz szerkezete és működése
A légzési elektrontranszport és protontranszport
A bakteriorodopszin fotociklusa
Az energiaátalakító membránok szerkezete
Mesterséges (biomimetikus) energiaátalakító rendszerek
Steady-state biológiai folyamatok jellegzetességei.
A koncentráció-különbségek energetikája. Redox potenciál. Enzim kinetika
Aktív és passzív iontranszport membránon keresztül. Csatolt anyagtranszport.
Molekuláris motorok. Ion pumpák, motor fehérjék.

Kötelező irodalom:

Az előadások pdf vázlata

Ajánlott irodalom:

Cramer and Knaff: Energy Transduction in Biological Membranes, Springer, 1990 – fejezetek

Crofts: Biophysics 354 (web) – fejezetek <http://www.life.uiuc.edu/crofts/bioph354/>

Nicholls and Ferguson: Bioenergetics 3, Academic Press, 2002

Sybesma: Biophysics. An Introduction. Kluwer Acad. Publ.

Amesz - Hoff (eds.): Biophysical Techniques in Photosynthesis. Kluwer Acad. Publ. – fejezetek

Atkins: Fizikai Kémia I-III, Tankönyvkiadó, 1992 –fejezetek

Cantor – Schimmel: Biophysical Chemistry – fejezetek

Damjanovich-Fidy-Szöllősi: Orvosi biofizika Medicina Kiadó - fejezetek

Maróti – Laczkó: Bevezetés a biofizikába, JATE –fejezetek

D-12

Tantárgy neve: Diagnosztikai és terápiás módszerek biofizikai alapjai

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditértéke: 2
tantárgyfelelős neve: Derényi Imre egy. docens
tanszéke: Biológiai Fizika Tanszék
számonkérés rendje: vizsga
előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Lézersugárzás előállítás és tulajdonságai, orvosi alkalmazások és lézertípusok.
A molekuláris labordiagnosztika és terápia biofizikai módszerei. Szubcelluláris eszközök és beavatkozások. Nanobiotechnológiai lehetőségek.
Lumineszcens jelzés, FIA, FACS, FRET. Festési eljárások.
Modern izotópdiagnosztikai eljárások: PET, SPECT. Radiofarmakonok. Modern röntgen-diagnosztikai módszerek: CT, kontrasztanyagok. A képi megjelenítés, képrekonstrukció, 3D eljárások.
A diagnosztikai jelfeldolgozás alapjai, Fourier-analízis.
Az ultrahang diagnosztikai és terápiás alkalmazásai.
Doppler-effektuson alapuló UH diagnosztikai módszerek, Duplex sonográfia, CVI módszer
A sugárterápia fizikai alapjai, modern sugárterápiás eljárások.
MRI: Az NMR módszer alapjai, az in vivo alkalmazás lehetőségei, mérhető paraméterek. A proton-MRI módszer és mérőberendezések, diagnosztikai területek. Speciális módszerek (angiográfia, funkcionális MRI).
A diagnosztikai képalkotó módszerek áttekintése, a pixelek fizikai tartalmának összehasonlítása. A módszerek szintézise, képfúzió, PET-MRI, PET-CT, példák a képek diagnosztikai értékelésére.
Laborlátogatás.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

D-13

Tantárgy neve:	Fehérjeszerkezetek elméleti vizsgálata
----------------	----------------------------------------

Tantárgy heti óraszám:	2+0
------------------------	-----

kreditérték:	2
--------------	---

tantárgyfelelős neve:	Simon István tud. tanácsadó
-----------------------	-----------------------------

tanszéke:	MTA SZBK Enzimológiai Intézet
-----------	-------------------------------

számonkérés rendje:	vizsga
---------------------	--------

előtanulmányi feltétel:	–
-------------------------	---

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Az előadás bemutatja a fehérjék elsődleges szerkezetének, aminosav sorrendjének elemzését és kitér a motívumkeresés és a homológia azonosítás céljára kidolgozott vizsgálatokra. Tárgyalja továbbá a vízoldható és a transzmembrán fehérjék térszerkezetének sajátosságait, az elsődleges szerkezet, a térszerkezet, a fehérje stabilitás és a funkció közötti összefüggéseket. A hangsúlyt a statisztikus (bioinformatikai) megközelítésre helyezem, de kitérek a molekulamechanikai és molekuladinamikai vizsgálatokra is.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

D-14

Tantárgy neve: Idegrendszeri modellezés

Tantárgy heti óraszám: 2+0

kreditérték: 2

tantárgyfelelős neve: Mészéna Géza egy. docens

tanszéke: Biológiai Fizika Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Egy olyan nagy rendszert, mint az agyunkat, kétféle stratégiával közelíthetünk meg. Az egyik szerint a rendszer egészét tekintjük, és megpróbáljuk kitalálni, hogyan működik, majd kigondoljuk, milyen mechanizmussal – a mi esetünkben milyen neurális implementációval – teszi ezt. A másik: meg kell próbálni felépíteni a rendszert az alapelemekből, például a neuronokból. El kell képzelnünk, ezek hogyan kapcsolódnak össze, milyen viselkedést, ritmusokat mutatnak a maguk szintjén, milyen tanulási szabályokkal ismernek fel bizonyos mintázatokat, végül hogyan működik az egész.

A szükséges neurobiológiai alapokat, matematikai technikákat és számítási algoritmusokat tanítjuk

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Abbott L and Dayan P: [Theoretical Neuroscience: Computational and Mathematical Modeling of Neural Systems](#), MIT Press, 2001

D-15

Tantárgy neve: Fraktálnövekedés

Tantárgy heti óraszám: 2+0

kreditértéke: 2

tantárgyfelelős neve: Vicsek Tamás egy. tanár

tanszéke: Biológiai Fizika Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Fraktálgeometria a természetben, fraktáldimenzió, fraktálok típusai (izotróp, önaffin, kövér), multifraktálok, a növekedési jelenségek számítógépes modelljei, inváziós perkoláció, bolyongások, a difúziólimitált aggregáció elmélete és szimulációja, multifraktál tulajdonságai, önaffin felületek növekedése, fluktuációk szerepe, a felületi feszültség szerepe, fraktálnövekedési jelenségek kontinuum leírása, kísérletek áttekintése.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Fractal growth phenomena, Tamas Vicsek, World Scientific, 1992

Techniques of fractal geometry, Kenneth Falconer, Wiley, 1997 ,

D-16

Tantárgy neve: Biológiai nanostruktúrák

Tantárgy heti óraszám: 2+0

kreditértéke: 2

tantárgyfelelős neve: Ormos Pál

tanszéke: MTA SZBK Biofizikai Intézet/ELTE Biológiai Fizika Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

A tematika három részből áll: 1. Az alapvető biológiai anyagtípusok (lipidek, nukleinsavak, fehérjék) sajátos fizikai tulajdonságai. Szerkezetük, funkciójuk fizikai jellemzői. 2. A biológiai anyag alkalmazásai új környezetben. Lipidek a gyógyszeriparban. Nukleinsav alapú technikai polimerek. Szabályozott szerkezetű mikro –és makrostruktúrák fehérjékből. Aktívan működő fehérjék, motorok technikai alkalmazása. 3. Nem biológiai eredetű anyagok a biológiában. Biológiai anyagokhoz illeszkedő idegen anyagok – a kompatibilitás kérdései. Biológiai anyagok egyes tulajdonságait utánozó nem biológiai anyagok, új tulajdonságokkal.

Kötelező irodalom:

Cantor and Schimmel, Biophysical Chemistry, W. M. Freeman 1980

Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Ratner (ed.), Academic Press 2000

Ajánlott irodalom:

Molecular Biology of the Cell, B. Alberts, et al, Garland Science 2002

D-17

Tantárgy neve: Szén nanoszerkezetek

Tantárgy heti óraszám: 2+0

kreditérték: 3

tantárgyfelelős neve: Kürti Jenő egy. tanár

tanszéke: Biológiai Fizika Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

C60 felfedezése, történeti áttekintés, izolált kalickaszerű molekulák;
Fullerének tulajdonságai gáz, folyadék és szilárd fázisban;
Dópolt fullerének, szupravezetés; Fullerén polimerek;
Egyfalú- és többfalú szén nanocsövek előállítása;
Szén nanocsövek geometriája, elektronszerkezete, rezgési tulajdonságai;
Szén nanocsövek alkalmazási lehetőségei

Kötelező irodalom:

Az előadás jegyzetelt anyaga, kiadható/internetes vázlat

Ajánlott irodalom:

M.S.Dresselhaus, G.Dresselhaus, P.C.Eklund: Science of Fullerenes and Carbon Nanotubes, Academic Press, San Diego, 1996

R.Saito, G.Dresselhaus, M.S.Dresselhaus: Physical Properties of Carbon Nanotubes, Imperial College Press, London, 1998

S.Reich, Ch.Thomsen, J.Maultzsch: Carbon Nanotubes, Basic Concepts and Physical Properties, Wiley-VCH, Berlin, 2004

D-18

Tantárgy neve: Biológiai nanorendszerek fizikája

Tantárgy heti óraszám: 2+0

kreditértéke: 2

tantárgyfelelős neve: Jánosi Imre egy. docens

tanszéke: Komplex Rendszerek Fizikája Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

A modern nanotudomány egyik vezető irányzata a klasszikus fizika jól megalapozott módszereinek (mechanika, rugalmasságtan és statisztikus fizika) felhasználása olyan alapkérdések vizsgálatára, amely a biológiai struktúrák szilárdságával, kötési energiák mozgássá történő átalakításával, vagy mechanikai erők generálásával kapcsolatosak. Az előadások során ezen klasszikus háttérismeretek molekuláris szinten történő, meglepően sikeres alkalmazásait tekintjük át a következő tematika alapján:

Erőhatások az egyedi molekulák szintjén, fehérjemolekulák rugalmas tulajdonságai, termikus gerjesztés és diffúzió, polimerek mechanikai tulajdonságai, filamentáris struktúrák és fizikai modelljeik, spontán polimerizáció és erőhatások generálása, motor molekulák és energiakonverziós modellek, két- és három-dimenziós hálózatok, membránok és membrán deformációk, membránok közti kölcsönhatások és erők, sejtek mozgásának fizikája.

Kötelező irodalom:

Jánosi Imre, „Biológiai nanorendszerek fizikája” (ELTE Munkafüzet, Eötvös Kiadó, előkészületben).

Ajánlott irodalom:

J. Howard, „Mechanics of Motor Proteins and the Cytoskeleton” (Sinauer Associates, 2001, 367 o.)

D. Boal, „Mechanics of the Cell” (Cambridge University Press, 2002, 406 o.)

D-19

Tantárgy neve: Bioanyagok

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditértéke: 2
tantárgyfelelős neve: Kiss Éva egy. docens
tanszéke: Fizikai Kémiai Tanszék
számonkérés rendje: vizsga
előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

A biokompatibilitás általános kérdései, „idegen anyag” az élő szervezetben, a biológiai rendszer „válasza”, patológiás következmények.

A bioanyagok köre, anyagtípusok, funkcionális követelmények, orvosbiológiai alkalmazások. A minősítés módszerei.

A bioanyagfejlesztés lépései. Felületmódosítási koncepciók.

Felületanalitika és felületvizsgálat a bioadhézió szempontjából. A vérkompatibilitás javításának lehetőségei.

A biokompatibilitás kapcsolódó alkalmazásai:

Elválasztástechnika: biológiailag aktív komponensek elválasztása, dúsítása, azonosítása, tisztítása.

Gyógyszerhordozó rendszerek: szilárd keverékek, oldatok, kapszulák. Kolloidális gyógyszerhordozók: szolubilizátumok, emulziók, sprayk (aerosolok), liposzómák, LbL nanokapszulák, polimer mikro- és nanogömböcskék, dendrimerek. A programozott és irányított gyógyszertranszport megvalósítása.

Kötelező irodalom: Az előadás anyaga, mely elérhető a hallgatók számára

Ajánlott irodalom:

Műszaki felülettudomány és orvosbiológiai alkalmazásai. (Szerk: Bertóti I., Marosi Gy., Tóth A.) B+V Kiadó, Budapest, 2003. pp 260-277.

B. D. Ratner, A. S. Hoffman, F. J. Schoen, J. E. Lemons: Biomaterials Science, An Introduction to Materials in Medicine, Academic Pr. San Diego, 2004.

D-20

Tantárgy neve: Szerves spektroszkópia

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditértéke: 2

tantárgyfelelős neve: Vass Elemér egy. docens

tanszéke: Szerves Kémiai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Az előadás célja a szerves vegyületek szerkezetvizsgálatában alkalmazott legfontosabb spektroszkópai módszerek elméleti alapjainak ismertetése, valamint a komplex spektrumértékeléshez szükséges ismeretek elsajátítása. Az előadás tematikáját az UV-látható, infravörös, NMR-, tömeg-, valamint cirkuláris dikroizmus (CD) spektroszkópia képezi.

Kötelező irodalom:

Joseph B. Lambert, Herber F. Shurvell, David A. Lightner, R. Graham Cooks: Organic Structural Spectroscopy, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, USA (2001).

Ajánlott irodalom:

Ruff Ferenc: Szerves vegyületek szerkezetvizsgálata spektroszkópai módszerekkel – Infravörös spektroszkópia, jegyzet, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi kar, Tankönyvkiadó, Budapest (1991).

Ruff Ferenc: Szerves vegyületek szerkezetvizsgálata spektroszkópai módszerekkel – Ultraibolya spektroszkópia, jegyzet, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi kar, Tankönyvkiadó, Budapest (1991).

Hollósi Miklós, Laczkó Ilona, Majer Zsuzsa: A sztereokémia és kiroptikai spektroszkópia alapjai, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest (2003).

L.D. Field, S. Sternhell, J.R. Kalman: Organic Structures from Spectra, Third Edition, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, UK (2002).

D-21

Tantárgy neve: Természetes szénvegyületek

Tantárgy heti óraszám: 2+0

Kreditérték: 2

tantárgyfelelős neve: Hudecz Ferenc egy. tanár

tanszéke: Szerves Kémiai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Kémiai sajátságok és biológiai funkció értelmezése a molekula szerkezete alapján. A kémiai kötés és reaktivitás közötti kapcsolat a természetes szénvegyületek körében. Aminosavak, peptidok, fehérjék. Szénhidrátok. Nukleinsavak. Lipidek. Alkaloidok. Antibiotikumok, vitaminok. Bevezetés a komplex szerkezetek világába (pl. gliko-, lipo-, foszfoproteinek, foszfolipidek). A poszt-transzlációs módosulások kémiai alapjai.

Kötelező irodalom:

John McMurry, Mary E. Castellion, Mary E Castellion: Fundamentals of General, Organic, and Biological Chemistry, (ISBN: 0130418420) 2002, Prentice Hall

Ajánlott irodalom:

Lorraine Buckberry, Paul Teesdale: Essentials of Biological Chemistry (ISBN: 0-471-48904-2) 2000, Wiley,

D-22

Tantárgy neve: Fizikai kémia

Tantárgy heti óraszám: 3+0
kreditértéke: 3

tantárgyfelelős neve: Láng Győző egy. tanár

tanszéke: Fizikai Kémiai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Gázállapot, reális gázok, a termodinamika alapfogalmai, a belsőenergia és az entalpia változása, termokémia, a termodinamika II. főtétele, az entrópiafogalom használata, termodinamikai potenciálfüggvények, tiszta anyagok fázisátmenetei, fázisdiagramok, elegyek, parciális moláris mennyiségek, elegyek és fázisváltozások, kolligatív sajátságok, desztilláció, kémiai egyensúly, transzportjelenségek, határfelületi jelenségek, a reakciókinetika alapfogalmai, egyszerű kinetikai rendszerek, összetett reakciók, láncreakciók.

Elektrokémia: az elektrokémiai rendszerek jellemzése, elektrolitok, elektrolitoldatok, aktivitás, közepes aktivitás, transzportfolyamatok elektrolit oldatokban. Az elektrokémiai cella, a kapocsfeszültség, az elektromotoros erő, a cellareakció potenciálja. Elektródok, az elektródok osztályozása, az elektródpotenciál, az elektródreakció potenciálja.

Elektród folyamat, elektródreakció, az elektród folyamatok kinetikája. Ionszelektív elektródok, biológiai érzékelők. Kémiai áramforrások, fémek korróziója.

Méréstechnika & statisztika: Kísérlet, mérés, műszeres mérés. Irányítástechnikai ismeretek. Hibaszámítás, statisztikai próbák. Összefüggésvizsgálat. Modellalkotás, a modell illesztése és korlátai. Méréstechnikai alapismeretek.

Kötelező irodalom:

Póta György: Fizikai kémia gyógyszerészhallgatók számára (Debreceni Egyetemi jegyzet, 2003), Kiss László: Bevezetés az elektrokémiába,

Szalma József - Péter László - Szetey Zoltánné: Fizikai kémiai gyakorlatok biológushallgatók számára.

Alapvető fizikai kémiai mérések és a kísérleti adatok feldolgozása (előkészületben)

Ajánlott irodalom:

P. W. Atkins: Fizikai kémia I. és III. kötet,

Inzelt György: 12 előadás fizikai kémiából J3-1392

D-23

Tantárgy neve: A fehérjekrisztallográfia módszerei

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditértéke: 2

tantárgyfelelős neve: Harmat Veronika tud. munkatárs

tanszéke: Szerves Kémiai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

A kurzus célkitűzése gyakorlati személetű bevezetést nyújtani a makromolekulák röntgendiffrakciós szerkezet-meghatározásának módszereibe.

Elméleti alapok, a módszer lehetőségei és korlátai

Az elektronsűrűségi függvény és a szerkezeti tényező viszonya

Kristályosítási és adatgyűjtési módszerek

A fázisprobléma megoldása

Az elektronsűrűségi térképtől a molekula térszerkezetéig: modellépítés, szerkezetfinomítás

Hibaforrások a szerkezetmegoldás során, a szerkezet validálása

Új irányzatok és kihívások a fehérjekrisztallográfiában

Alkalmazások a gyógyszertervezésben

Membránfehérjék szerkezetvizsgálata

Molekuláris mozi: időfelbontásos krisztallográfia

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Blow, David „Outline of Crystallography for Biologists”, Oxford University Press 2002

Drenth, Jan „Principles of Protein X-Ray Crystallography” Springer 1999

D-24

Tantárgy neve: BioNMR spektroszkópia

Tantárgy heti óraszám: 3+2
kreditértéke: 5

tantárgyfelelős neve: Perczel András egy. tanár

tanszéke: Szerves Kémiai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Az előadás célja a szerves és biomolekulák NMR-spektroszkópijának elméleti és gyakorlati elsajátítása, a komplex spektrumértékeléshez szükséges alapok megszerzése valamint a szerkezetvizsgálat alapjainak elsajátítása.

A bioNMR spektroszkópia elméleti alapjai (a vektormodell, a szorzatoperátor formalizmus, relaxáció, nukleáris Overhauser effektus, polarizáció transzfer, skaláris és dipólcsatolás, populáció és koherencia, a kémiai eltolódás)

Spektrális jelhozzárendelés és a többdimenziós NMR spektroszkópia (COSY, RELAY, TOCSY, NOESY, ROESY)

Izotópjelölés és „szerkesztett” spektrumok (HSQC, HMBC, TOCSY-HSQC, HNCO, HNCA, stb.)

Az NMR szerkezetmeghatározás alapjai (jelhozzárendelés, kényszerfeltételek gyűjtése, célfüggvény minimalizálás és szerkezetellenőrzés)

Peptidok és fehérjék térszerkezete (15 kDa kisebb, 15-30 kDa és 30 kDa nagyobb rendszerek sajátosságai)

NMR- és röntgenszerkezetek összehasonlítása

Fehérjék feltekeredése (termális letekeredés, hidrogén-deutérium csere, rendezetlen fehérjék)

Enzimek és működésük, ahogyan az NMR látja

Nukleinsavak és szénhidrátok NMR spektroszkópiája

Kötelező irodalom:

P.J. Hore Mágneses Magrezonancia (Nemzeti Tankönyvkiadó, 2003)

Az előadás jegyzete

Ajánlott irodalom:

J.N.S.Evens Biomolecular NMR Spectroscopy (Oxford Univ. Press. 1995)

A.K.Downing Protein NMR techniques Second Edition (Humana Press 2004)

D-25

Tantárgy neve: Fehérjék és peptidek térszerkezet-vizsgálata spektroszkópia módszerekkel

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditértéke: 2

tantárgyfelelős neve: Perczel András egy. tanár

tanszéke: Szerves Kémiai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Az előadás célja a szerves és biomolekulák konformációanalízisének elméleti és gyakorlati megalapozása, a szerkezetkutatás elsajátításához szükséges spektrumértékelések és molekulamodellizések alapjainak elsajátítása. A speciális kollégium elsődleges célja a rezgési- (FT-IR), elektronikus- (UV, CD) és magmágneses (NMR) spektroszkópiai módszerek, továbbá a röntgen-diffrakciós lehetőségek, valamint különböző szintű elméleti közelítések megismertetése, különös tekintettel a fehérjék és peptidek térszerkezetfelderítésének témakörében.

Kötelező irodalom:

A. Perczel, I. Laczkó és M. Hollósi Peptidek térszerkezetvizsgálata A kémia újabb eredményei, 1994)
Az előadás jegyzete.

Ajánlott irodalom:

J.N.S.Evens Biomolecular NMR Spectroscopy (Oxford Univ. Press. 1995)
A.K.Downing Protein NMR techniques Second Edition (Humana Press 2004)

D-26

Tantárgy neve:	Molekuláris informatika
----------------	-------------------------

Tantárgy heti óraszám:	2+2
kreditérték:	4

tantárgyfelelős neve: Farkas Ödön egy. docens

tanszéke: Szerves Kémia Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

A molekuláris szemlélet és molekulamodellezés alapjai. A szerkezet kódolásának hagyományos (nómenklatúra) és „informatikabarát” módjai. Kémiai szerkezet, tulajdonság, spektroszkópia és reakció adatbázisok és kezelésük. Molekuláris leírók (descriptors, fingerprints). Makroszkopikus és molekuláris tulajdonságok becslése és számítása. Szerkezet-hatás összefüggés alapjai és különböző szintű alkalmazásai a gyógyszerkutatásban. Farmakofórok keresése és alkalmazása. Nagyteljesítményű osztályozó (high-throughput screening) és kombinatorikus kémiai eljárások informatikája. Reakciótervezés.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Gasteiger, Johann / Engel, Thomas (Szerk.): Chemoinformatics. Wiley-VCH, Weinheim, 2003

Példák, bemutatók és programok a hálózatról: <http://www.chemaxon.com>

D-27

Tantárgy neve: Kvantumkémiai molekulamodellzés a gyakorlatban

Tantárgy heti óraszám: 1+1

kreditérték: 2

tantárgyfelelős neve: Farkas Ödön egy. docens

tanszéke: Szerves Kémia Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Kvantumkémiai számítások elvégzésével megoldható problémák és a kapott eredmények várható pontossága. Extrapolációs és többszintű kvantumkémiai módszerekkel (G2, G3, ONIOM, stb.), oldószermodellek és periodikus peremfeltételek. A számítások elvégzésekor gyakran előforduló nehézségek, a számítási feladatok megterveze és elvégzése. A geometria-optimalás és trajektóriaszámítások eszköztára. Potenciális-energia felületek topológiai tulajdonságai. A Gaussian és a GaussView programok használata.

Kötelező irodalom:

Órai jegyzet

Ajánlott irodalom:

D-28

Tantárgy neve:	Szerkezeti bioinformatika
----------------	---------------------------

Tantárgy heti óraszám:	2+0
kreditérték:	2

tantárgyfelelős neve: Gáspári Zoltán adjunktus

tanszéke: Szerves Kémiai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Elsődleges és másodlagos térszerkezeti adatbázisok, kísérletileg meghatározott szerkezetek minőségének ellenőrzése, domének azonosítása, másodlagos szerkezeti elemek hozzárendelése, térszerkezetek összehasonlítása és osztályozása, funkcionálisan fontos aminosavak azonosítása, bevezetés a térszerkezet-jóslásba és a nukleinsavak térszerkezetének leírásába.

Kötelező irodalom:

A tantárgy anyagából készült internetes segédanyag.

Ajánlott irodalom:

P.E. Bourne és H. Weissig (szerk.): Structural Bioinformatics. Wiley-Liss, 2003.

D-29

Tantárgy neve:	Elválasztástechnika
----------------	---------------------

Tantárgy heti óraszám:	2+0
kreditérték:	2

tantárgyfelelős neve: Dibó Gábor egy. docens

tanszéke: Szerves Kémiai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Bevezetés a gázkromatográfiába: az elúciós kromatográfia elmélete, a kromatográfiás csúcs jellemzése, készülék felépítése, *van Deemter* egyenlet, retenciós adatok, injektálási technikák, detektorok.

Bioszeparációs módszerek: a folyadékkromatográfia alapjai, adszorpció, megoszlási, normálfázisú, fordított fázisú és ioncsere kromatográfia, méretkizárásos (gél) kromatográfia, hidrofób kölcsönhatás, affinitás kromatográfia, elektromigrációs módszerek, centrifugálás, ultracentrifugálás.

Bevezetés a többdimenziós elektroforézisbe és a szerves vegyületek kapilláris elektroforetikus analízisébe.

Kötelező irodalom:

Az előadás indítására elkészülő ábragyűjtemény,
Szerves Kémiai Praktikum (szerkesztette: Orosz György 1998)

Kapilláris elektroforézis (Gáspári Attila 2001)

Kremmer, Torkos, Szókán: Elválasztástechnika alapjai, egyetemi jegyzet, ELTE Eötvös kiadó, megjelenés alatt

Ajánlott irodalom:

A kémia újabb eredményei 79 (szerkesztette: Szókán Gyula és Janáky Tamás 1995)

D-30

Tantárgy neve: Immunológia I.

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditértéke: 2

tantárgyfelelős neve: Erdei Anna egy. tanár

tanszéke: Immunológiai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Az immunrendszer felépítése; az immunrendszer sejtjei; limfoid szervek és szövetek; az antigén fogalma; a természetes és az adaptív immunitás; az antigén felismerés; az ellenanyag molekula szerkezete és funkciói; az MHC molekulák és az antigén bemutatás; Járulékos molekulák és citokinek; a limfociták ontogenezise és aktiválódása; a celluláris és a humorális immunválasz; a komplementrendszer; az immunológiai memória.

Kötelező irodalom:

Immunbiológia. Szerkesztette: Gergely János és Erdei Anna; Medicina könyvkiadó, 2000.

Ajánlott irodalom:

D-31

Tantárgy neve:	Molekuláris sejtbiológia
----------------	--------------------------

Tantárgy heti óraszám:	4+0
kreditérték:	2

tantárgyfelelős neve: Sass Miklós egy. tanár

tanszéke: Anatómiai, Sejt- és Fejlődésbiológiai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

A sejt evolúciója (tények, hipotézisek, elméletek).

A sejtmag és az eukarióta genom szerkezete és működése.

A makromolekulák forgalma és irányítása az intracelluláris kompartmentumok között.

A membránok biogenezeise.

A csomagolt transzport, membránáramlás és reciklizáció az endomembrán rendszerben.

Az irányított szekréció.

A polipeptidok ko- és poszttranszlációs módosításai.

A sejtvezeték, a sejtek mozgása, a sejtciklus.

A mikrotesztek (peroxiszómák, glioxiszómák, hidrogenoszómák).

A sejtérettetés és az oxidáció szinterei, mechanizmusai.

A sejtek kommunikációja.

A sejt sejt és a sejt extracelluláris matrix kapcsolatban szereplő adhéziós molekulák és funkcióik.

A daganatos elfajulás.

Az apoptózis mechanizmusa, előfordulása természetes rendszerekben.

Az apoptózis sejtben belüli és szervezetszintű szabályozása.

Az autofágia és funkciói a fejlődés alatt és a kifejllett szervezetben.

A sejtek élete és pusztulása szöveti kötetekben.

Kötelező irodalom:

Sejttan Kovács János: In. Összehasonlító anatómiai előadások. Szerk.: Sass M. és Zboray G. Eötvös Kiadó 1999.

Sejtbiológia Szerk.: Szabó Gábor, Medicina 2004

Molecular Biology of the Cell Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. and Walter, P. 4th Edition Garland Science New York, 2002

Ajánlott irodalom:

Molecular Cell Biology, Darnell, J., Lodish, H. and Baltimore D. Scientific American Books, New York, 1996

An Introduction to Genetic Analysis, Griffiths A., et al. Freeman and Co., New York 1996

D-32

Tantárgy neve: Genetika és populációgenetika

Tantárgy heti óraszám: 4+0

kreditértéke: 4

tantárgyfelelős neve: Orosz László egy. tanár

tanszéke: Genetikai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

1. A génfogalom fejlődése
2. A klasszikus és molekuláris genetika átjárhatósága, egysége.
3. Mikrobiális genetika és klasszikus genetika átjárhatósága
4. Genetika törvények érvényesülése a gén (DNS) klónozás gyakorlatában
5. A genetikai térkép
6. Struktúrák, biokémia útvonalak, szignál átadási (fejlődés genetikai) útvonalak felbontásának és sorrendiségek meghatározásának elvei a gén kölcsönhatások fenotípus következményei alapján.
7. Episztázis és szuppresszió, komplementáció, két hibrid rendszerek, géncsendesítés – fenokópia. A logikák átjárhatósága.
8. Transzgénia: lehetőségei a megismerésben és gyakorlati életben
9. DNS diagnosztika: populációgenetikai, történeti genetikai alkalmazások.
10. Mikroevolúció: a populációk közti és a populációkon belüli öröklődő változatosság eredete, fenntartása, átmenetei és ezek következményei.
11. Az alkalmazkodás és a nem adaptív tulajdonságok.
12. Makroevolúció.

Kötelező irodalom:

A tantárgyfelelős által kiadott előadási jegyzet, amely CD-n és a Tanszék honlapján egyaránt elérhető.

Ajánlott irodalom:

An Introduction to Genetic Analysis; 7. kiadás Anthony J.F.Griffiths, Jeffrey H.Miller, David T. Suzuki, C.Lewontin, William M. Gelbart

Modern Genetic Analysis, Anthony J.F. Griffiths, William M. Gelbart, Jeffrey H.Miller, Richard C. Lewontin

A History of Genetics, A.H. Sturtevant with an introduction and afterword by E.B. Lewis

Orosz L. (szerk.): Klasszikus és molekuláris genetika. Akadémiai Kiadó, Bp., 1980 (CD-n is elérhető a tanszéken)

Vida G.: Általános genetika, J11-1092 sz. jegyzet

Weaver-Hidrick:Genetika. Panem, McGraw-Hill K., 2000.

Parádi E., Orosz L.: Genetikai Példamegoldó 2003 ELTE, TTK jegyzetbolt

D-33

Tantárgy neve:	Biotechnológia - Mikrobiológia
----------------	--------------------------------

Tantárgy heti óraszám:	3+0
kreditérték:	3
tantárgyfelelős neve:	Szilágyi László egy. docens
tanszéke:	Biokémiai Tanszék
számonkérés rendje:	vizsga
előtanulmányi feltétel:	–

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

1. Terminológia, történelmi mérföldkövek. A molekuláris klónozás alapjai. Vektor és inszert, ligálás, amplifikálás, szelekció
2. DNS módosító enzimek és felhasználásuk
3. Alapműszerek.
4. Polimeráz láncreakció.
5. Vektor-gazda rendszerek.
6. Rekombináns DNS könyvtárak.
7. DNS szekvenálás.
8. Genom projektek.
9. Bevezetés a bioinformatikába.
10. In vitro mutagenézis.
11. Expressziós rendszerek prokariótákban.
12. Expressziós rendszerek eukariótákban.
13. Gén targeting módszerek.
14. Traszgénikus élőlények.
15. Interakciós és molekuláris evolúciós technikák.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Alberts et al: Molecular Biology of the Cell – Fourth Edition Garland Science Textbooks, 2002; ISBN 0815340729
Lodish et al: Molecular Cell Biology – Fifth Edition W.H. Freeman, 2004; ISBN 0716761521
Nelson & Cox: Lehninger Principles of Biochemistry – Fourth Edition, W.H. Freeman, 2005; ISBN 0716743396
Voet et al: Fundamentals of Biochemistry – 2nd Edition, Wiley, 2006; ISBN: 9780471214953
Barnum: Biotechnology – 2nd Edition, Thomson Learning, 2005; ISBN: 97805344929610

D-34

Tantárgy neve: Molekuláris biológia

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditérték: 2

tantárgyfelelős neve: Venekei István egy. docens

tanszéke: Biokémiai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

1. Fehérje feltekeredés térben és időben.
2. Energianyerő fehérjekomplexek.
3. Fehérjeanyagcsere.
4. A nukleinsav anyagcsere néhány folyamata.
5. A biológiai membránok felépítése.
6. A biológiai membránok tulajdonságai.
7. Transzport ATPázok.
8. Jelátviteli folyamatok
9. A sejtciklus szabályozása.
10. A sejtciklus alapelemei.
11. Apoptózis.
12. A tumorképződés molekuláris biológiai alapjai.
13. Különleges folyamatok – szerkezeti különlegességek.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

L. Stryer: Biochemistry, A. Lehninger: Biochemistry

D-35

Tantárgy neve: Motorfehérjék

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditérték: 2

tantárgyfelelős neve: Kovács Mihály tud. főmunkatárs

tanszéke: Biokémia Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

1. Motorfehérjék — definíció.
2. A motorfehérjék múltja.
3. A motorfehérjék vizsgálata.
4. A konvencionális miozin működésének szerkezeti alapjai.
5. A konvencionális miozin enzimkinetikai mechanizmusa.
6. Miozin működési mechanizmusok sokfélesége.
7. A miozin szupercsalád.
8. A kinezin működési mechanizmusa.
9. A dinein működési mechanizmusa.
10. In vitro és in vivo motilitás mérése egyedi molekulákon és molekula-populációkon.
11. Molekuláris mechanika.
12. Az aktomiozin reguláció típusai.
13. Az aktin polimerizációs motor.
14. Motorfehérjék és betegségek.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

D-36

Tantárgy neve: Makromolekulák molekuláris grafikája

Tantárgy heti óraszám: 0+2

kreditérték: 2

tantárgyfelelős neve: Nyitray László egy. docens

tanszéke: Biokémia Tanszék

számonkérés rendje: gyakorlatjegy

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

1. Nagyfelbontású szerkezet meghatározó módszerek: Röntgenkristallográfia. NMR spektroszkópia. Neutron diffrakció. Rost diffrakció. Elektronmikroszkópiai módszerek.
2. PDB: a térszerkezeti adatbázis. Kísérletes és modellezéssel előállított szerkezetek és adatbázisok. Szerkezeti genomika. A térszerkezeti univerzum.
3. A molekuláris grafika története. Makettek, grafikai programok. Molekulák művészi szinten.
4. RasMol és RasTop programok megismerése és használata. Molekula „script”-ek készítése.
5. A Chime és a Jmol „plugin” megismerése és használata. Internetes „online” molekuláris grafikai programok.
6. A ProteinExplorer programcsomag ismertetése. Demonstrációs, oktatási és tudományos célú használat. Atlas of Macromolecules.
7. A molekuláris grafikai programok sokfélesége: KineMage és DeepView (Swiss-Pdb Viewer). Yasara és PyMol. Előnyök, hátrányok. VMD, MolMol, MolPov, Dino, BallView, Chimera, Astex Viewer, stb (>75).
8. Publiációs minőségű grafikák (PovRay, 3DRaster). Unix-alapú grafikai programok (MolScript, Midas, O).
9. Molekuláris animációs lehetőségek. A Protein Morpher ismertetése. Protein Comparator. Egyéb vizualizálási lehetőségek.
10. Szerkezet nélküli fehérjék. Predikációs programok, ábrázolási lehetőségek.
11. Molekuláris grafika és molekuláris modellezés viszonya. Ab initio és homológia modellezés. Swiss-Model, ESyPred3D, SDSC1 és más modellező programok. Molekuláris dinamikai szimulációk, dokkolás.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Rhodes: Crystallography Made Crystal Clear – Third edition. Elsevier, 2006

Nelson & Cox: Lehninger Principles of Biochemistry – Fourth Edition, W.H. Freeman, 2005; ISBN 0716743396

Voet et al: Fundamentals of Biochemistry – 2nd Edition, Wiley, 2006; ISBN: 9780471214953

D-37

Tantárgy neve: Szerkezeti bioinformatika

Tantárgy heti óraszám: 2+2

kreditérték: 4

tantárgyfelelős neve: Gáspári Zoltán adjunktus

tanszéke: Szerves Kémiai Tanszék

számonkérés rendje: gyakorlatjegy

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

1. A Protein Data Bank adatbázis felépítése és használata.
2. Kísérletileg meghatározott szerkezetek minőségének elemzése.
3. Másodlagos szerkezeti elemek hozzárendelése.
4. Térszerkezetek osztályozásának alapjai, hierarchikus adatbázisok
5. Fehérjeszerkezetek összehasonlítása, algoritmusok és alkalmazások
6. Szerkezeti domének azonosítása.
7. Szerkezet-funkció hozzárendelések
8. Funkcionálisan fontos aminosavak azonosítása
9. Aminosav-aminosav kölcsönhatás-hálózatok fehérjékben.
10. Nukleinsavak szerkezetének elemzése.
11. Bevezetés a fehérjeszerkezet-jóslásba.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

P.E. Bourne és H. Weissig (szerk.): Structural Bioinformatics. Wiley-Liss, 2003.
<http://www.chem.elte.hu/departments/protnmr/szerkbioinf/>

D-38

Tantárgy neve: Bevezetés a rendszerbiológiába

Tantárgy heti óraszám: 2+0

kreditérték: 2

tantárgyfelelős neve: Nyitray László egy. docens

tanszéke: Biokémiai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

1. A rendszerbiológia fogalma, kialakulása.
2. A proteomika mint gondolkozásmód és kísérleti stratégia.
3. A proteomikai kísérletek tervezése.
4. A proteomikai célú fehérje-szeparációs eljárások.
5. A protein tömegspektrometria alapjai.
6. A protein azonosítás bioinformatikai módszerei.
7. A csip technológia a funkcionális genomikában.
8. Az interaktomika és technikai háttere.
9. In vitro evolúciós módszerek.
10. Hálózatelmélet.
11. Biológiai hálózatok.
12. Molekuláris biológiai hálózatok klaszterezése
13. Az *S. cerevisiae* genetikai hálózatának funkcionális vizsgálata.
14. Proteom analízis *E. coli*-ban.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

D-39

Tantárgy neve: Neurofiziológia I.

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditértéke: 2

tantárgyfelelős neve: Schlett Katalin adjunktus

tanszéke: Élettani és Neurobiológiai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

1. Az idegsejt jellegzetes sajátosságai.
2. Az idegszöveti sejtek ontogenetikus/filogenetikus eredete.
3. Idegi összejtek.
4. Az idegsejt polaritása.
5. Az idegsejt-membrán mozaik szerkezete.
6. Az idegsejt integráló működése.
7. Idegsejt-hálózatok szerveződése. Idegi plaszticitás.
8. Az idegsejt anyagcseréje.
9. Glia-neuron kapcsolatok: anyagcsere és idegsejt-funkciók fenntartása.
10. Az idegszövet nem-neuron alkotóinak szerepe az idegszövet homeosztázisának fenntartásában.
11. Az idegszövet sérülése és regenerációs képessége.

Kötelező irodalom:

Szabó Gábor (szerk.): Sejtbiológia. Medicina Könyvkiadó Rt. Budapest, 2004. Egyes fejezetek.

Czéh Gábor - Puskár Zita: Celluláris neurobiológia. Dialóg Campus Kiadó (2001). Egyes fejezetek.

Zigmond, Bloom, Landis, Roberts, Squires eds. Fundamental Neuroscience. Academic Press, 1999.

Ajánlott irodalom:

D-40

Tantárgy neve: Neurofiziológia II.

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditérték: 2

tantárgyfelelős neve: Détári László egy. tanár

tanszéke: Élettani és Neurobiológiai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

1. A gerinces (és gerinctelen) idegrendszer funkcionális szerveződésének főbb elvei.
2. A gerincvelő mozgató működései.
3. A mozgató idegmagvak és a központi (leszálló) mozgató rendszerek.
4. Az akaratlagos mozgások irányító rendszere.
5. Az inger-ingerület átalakítás.
6. Az észlelés és a magasabb idegrendszeri működések.
7. A borbéli és mélyebb szöveti receptorok.
8. A hallás.
9. A látás ingere és érzékszerve.
10. A retinális ganglionsejtek működései.
11. A központi látópályák.
12. Az agykérgi látórendszerek funkcionális szerveződése.
13. Magasabb látási feldolgozás.
14. Az észlelés magasabb rendű folyamatai.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Kandel, E.R. and Schwartz, J.H. Principles of Neural Science Elsevier, New York 1985
Kandel, E.R., Schwartz, J.H. and Jessel, T.M. Essentials of Neural Science and Behavior
Appleton and Lange, Stamford 1995
Carlson, N.R. Physiology of Behavior Allyn and Bacon, Boston 1998

D-41

Tantárgy neve: Neurokémia

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditértéke: 2

tantárgyfelelős neve: Világi Ildikó egy. docens

tanszéke: Élettani és Neurobiológiai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

1. A szinapszis kutatás és a neurokémia történeti áttekintése
2. A leggyakrabban alkalmazott vizsgálati módszerek bemutatása
3. Az idegsejtek plazmamembránjának felépítése, a jellegzetes integráns fehérje csoportok szerkezetének és működésének bemutatása
4. A neuron vázrendszere, a leggyakrabban előforduló fehérjék szerkezetének, elhelyezkedésének bemutatása, axonális folyamatok, a szinapszis felépítése, a preszinaptikus és a posztzinaptikus terület fehérjestruktúrái és ezek működése
5. Sejten belüli kémiai információátvitel alapjelenségei, a metabotróp és egyéb sejt felszíni receptorok jellemzése, a különböző másodlagos hírvivőrendszerek és a G fehérjék bemutatása, a citoplazmális Ca^{2+} szint változása és ennek szabályozása
6. A feszültségfüggő- és rokon szerkezetű ioncsatornák, a K^{+} , Ca^{++} és Na^{+} csatornák szerkezete és működése
7. A serkentő aminosav transzmitter-rendszer: a mediátorok szintézise, vezikulák feltöltése, a transzmitter kibocsájtás, visszavétel, receptorhatás bemutatása.
8. A gátló aminosav transzmitter-rendszer: a mediátorok szintézise, vezikulák feltöltése, a transzmitter kibocsájtás, visszavétel, receptorhatás bemutatása.
9. A kolinerg rendszer bemutatása: a mediátorok szintézise, vezikulák feltöltése, a transzmitter kibocsájtás, visszavétel, receptorhatás bemutatása.
10. Biogén aminok transzmitterrendszere: dopamin, noradrenalin, szerotonin hatás jellemzése
11. A neuropeptidok szerepe az idegi aktivitás modulálásában

Kötelező irodalom:

Világi I.: Neurokémia. Dialog Campus, Pécs, 2003.

Ajánlott irodalom:

D-42

Tantárgy neve: Méréstechnikák a neurobiológiában I.

Tantárgy heti óraszám: 2+0

kreditérték: 2

tantárgyfelelős neve: Kékesi Adrienna Katalin egy. docens

tanszéke: Élettani és Neurobiológiai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

A neurobiológiai méréstechnikák története.

Molekuláris biológiai módszerek: DNS, RNS és fehérje szintű vizsgálatok.

Állatmodellek a neurobiológiában.

Optikai metodikák: Fény és fluoreszcens mikroszkópia alapelvei; detektálható jelzőmolekula kiválasztása; természetes és mesterséges fluoreszcens molekulák. Optikai "szeletelés".

Számítógépes képfeldolgozás. Molekula-detektálás. Protein-protein interakció: FRET (fluorescence resonance energy transfer), TIRF (total internal reflection fluorescence),

Biachor/OWLS, BRET (Bioluminescence resonance energy transfer). Az időbeliség

vizsgálata: time lapse/live cell mikroszkópia. Imaging mérések videomikroszkópia. FRAP

(fluorescenc recovery after photobleaching), FLIP (fluorescence lifetime imaging), FCS

(fluorescence correlation spectroscopy). SPT (Single particle tracking); intracelluláris vezikulatranszport fotoaktiválható molekulák

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

D-43

Tantárgy neve: Méréstechnikák a neurobiológiában II.

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditértéke: 2

tantárgyfelelős neve: Kékesi Adrienna Katalin egy. docens

tanszéke: Élettani és Neurobiológiai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Egyéb képalkotó eljárások FMRI, MRI, CT, PET

A biológiai minták kivétele agyi területekből

Neurokémiai mérési módszerek (Binding-assay eljárások; Sejtfractionálási módszerek; liposzomák, szinaptoszomák vizsgálata; Stop-flow, receptor kinetikai mérések; Izotóp méréstechnikák; Fluoreszcens tag-ek használata; Mikro dialízis technika; HPLC analitikai elválasztási technika; Az extracelluláris térből mérhető biológiai jelentőséggel bíró anyagok meghatározása; LC-MS, elektro spray ionizáció)

Rendszerbiológiai technikák (Gén chipek használata; Adatbázis kezelés és in silico biológia; Gén hibridizációs eljárások chip technológiával, chip-PCR; A proteomika szerepe a rendszerbiológiában; Gyakorlati alkalmazása: alapkutatás, patomechanizmus kutatás, gyógyszeripar; Kísérletek tervezése; Kísérletek kivitelezése; Szeparáció: 2D-elektroforézis, differenciál elektroforézis; Mintafeltárás; Azonosítás; MS szekvenálás; Proteinhálózati modellek: CYTOSCAPE, interakciós adatbázisok

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

D-44

Tantárgy neve: Elektrofiziológia

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditértéke: 2

tantárgyfelelős neve: Détári László egy. tanár

tanszéke: Élettani és Neurobiológiai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

1. Az idegsejt membránjának elektrofiziológiai jellemzői.
2. A bioelektromos jelek mérésére szolgáló elektródok típusai.
3. A bioelektromos jelek mérésére szolgáló eszközök.
4. A biológiai preparátumok ingerlésére használható módszerek.
5. In vitro technikák I. Túlélő agyszelet, vékony-szelet, szövettenyészet, oocita preparátumok készítése, felhasználási lehetőségeik, vizsgálati eszközök.
6. In vitro technikák II. Kamratípusok, perfúziós, iontoforetikus és egyéb anyagadási lehetőségek.
7. In vitro technikák III. Voltage clamp, current clamp, current source density analízis, feszültség érzékeny festékek alkalmazási lehetőségei, optikai regisztrálás
8. In vitro technikák IV. Patch clamp mérések, üvegelektrodés és perforáns membrán technika
9. In vitro technikák V. Sejtazonosítási lehetőségek működési mintázatok alapján, hálózati aktivitás, szinkronizációs mechanizmusok.
10. In vivo technikák I. Extracelluláris egycsejt és multiunit aktivitás mérések. Akut és krónikus preparátum. Rögzített és mozgatható elektródok.
11. In vivo technikák II. Az aktivitásmintázat elemzése, alak szerinti szeparálás, autokorrelogram és keresztkorrelogram. Azonosítási technikák, antidrómos ingerlés.
12. EEG: genezise, elvezetési módszerek, állati és emberi EEG aktivitásmintázatok összehasonlítása, frekvencia analízis és egyéb elemzési módszerek.
13. Kiváltott potenciál technika, átlagolás, csúcsmérés, területmérés. Különböző agyterületekről elvezethető aktivitások.
14. Számítógépes adatrögzítő és értékelő programok bemutatása, alkalmazás gyakorlása I. SPIKE, SLEEP, Neurosym, INTRASYS

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Czéh G., Puskár Z. Celluláris neurobiológia. Dialóg campus, Pécs, 2003.

D-45

Tantárgy neve: Genomika

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditértéke: 2

tantárgyfelelős neve: Ponyi Tamás adjunktus

tanszéke: Genetikai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

1. Térképek: gén, fizikai, citológiai térképek.
2. Összehasonlító genomika.
3. Genom szekvenciák.
4. Prokarióta, bakteriofág genomok.
5. Növényi genomok.
6. Állati genomok.
7. A humán genom program.
8. Genom szekvenálás, annotálás.
9. Genom szekvenálás.
10. Új technikák a szekvenálásban.
11. Variációk a populációban: HapMap projekt.
12. Gén expressziós vizsgálatok, transzkriptómika.
13. Proteomika.
14. Integratív genomika: metabolomika, rendszerbiológia.

Kötelező irodalom:

M. Campbell, L. Heyer: Genomika, proteomika, bioinformatika

Ajánlott irodalom:

G. Gibson, S. Muse: A primer of genome science
<http://falco.elte.hu> honlapon található előadások

D-46

Tantárgy neve: Az eukarióta génműködés szabályozása

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditértéke: 2

tantárgyfelelős neve: Vellainé Takács Krisztina adjunktus

tanszéke: Genetikai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

1. Az eukarióta génszabályozás cisz-regulatív modellje.
2. Enhancer elemek mint a differenciált génexpresszió kulcs moduljai.
3. Az eukarióta génszabályozás transz-elemei.
4. A cisz-és transz-elemek kölcsönhatásainak kimutatására szolgáló módszerek.
5. Fehérjekomplexek szerepe az eukarióta génműködésben.
6. Kombinatoriális génszabályozás eukariotákban.
7. Kromatin átstrukturálás.
8. Transzkripciós szabályozás egy egész kromoszóma szintjén.
9. A génműködés poszttranszkripciós szabályozása.
10. RNS interferencia.
11. A génműködés szabályozása a transzláció szintjén

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

előadás jegyzet.

„Klasszikus és molekuláris genetika” (1980), szerk.: Orosz László.

„An introduction to genetic analysis” (2004), 6th edition, AJF Griffiths, JH Miller, DT Suzuki, RC Lewontin, WM Gelbart.

„Developmental Biology” (2006), 7th edition, SF Gilbert.

„Genomic regulatory systems” (2002), EH Davidson.

D-47

Tantárgy neve: Prokarióta génszabályozás

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditérték: 2

tantárgyfelelős neve: Semsey Szabolcs adjunktus

tanszéke: Genetikai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

1. A transzkripció molekuláris mechanizmusa.
2. Stratégiák a transzkripció szabályozásban.
3. Molekuláris mechanizmusok a transzkripció iniciáció szabályozásában.
4. A transzkripció elongáció és termináció szabályozása.
5. A transzláció molekuláris mechanizmusa.
6. A transzláció szabályozásának lehetőségei és mechanizmusai.
7. Génszabályozási hálózatok.
8. Génszabályozási hálózatok modell rendszerei.
9. Szabályozási hálózatok modellezése.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

An Introduction to Genetic Analysis [Anthony J.F. Griffiths, Jeffrey H. Miller, David T. Suzuki, Richard C. Lewontin, William M. Gelbart]
Essential Genes (Benjamin Lewin)

D-48

Tantárgy neve: A fotoszintézis és evolúciója

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditérték: 2

tantárgyfelelős neve: Sárvári Éva egy. docens

tanszéke: Növényélettani Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

1. A fotoszintézis lényegének és fő folyamatainak ismételése.
2. A fotoszintetikus pigmentek
3. A fotoszintetikus pigmentek evolúciója.
4. A Q-típusú (fotoszisztéma II) centrumok felépítése és működése a magasabbrendű növényekben.
5. A Q-típusú centrumok felépítése és működése a bakteriális szervezetekben.
6. A FeS-típusú centrumok felépítése és működése.
7. A fotoszintetikus reakciócentrumok evolúciója.
8. A száras növények fotoszintetikus antennáinak felépítése és működése.
9. Antenna komplexek az algákban és a fotoszintetikus baktériumokban.
10. A fotoszintetikus antennák eredetét tárgyaló elméletek és bizonyítékaik.
11. A $\text{c}6/f$ komplex és az ATP-szintáz felépítésével és működésével kapcsolatos új eredmények.
12. A CO_2 -fixáció ősi prokarióta folyamatai.
13. Szén-dioxid koncentráló mechanizmusok.
14. A plaztiszok evolúciója és posztendoszimbiotikus története.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Malkin R, Niyogi K (2000) Photosynthesis. In: Biochemistry. Molecular Biology of Plants (B Buchanan, W Gruissem, R Jones, eds.), 2000, ISBN 0-943088-39-9, John Wiley. Sons Ltd, Bognar Regis, UK, pp. 568-628.

D-49

Tantárgy neve: Molekuláris evolúció

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditérték: 2

tantárgyfelelős neve: Vellainé Takács Krisztina adjunktus

tanszéke: Genetikai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

1. Az evolúció molekuláris alapjai.
2. Aminosav szekvenciák molekuláris evolúciója.
3. DNS szekvenciák molekuláris evolúciója.
4. Szekvenciaillesztés a molekuláris filogenetikához.
5. Többszörös szekvenciaillesztés.
6. Molekuláris filogenetika
7. Bakteriofág evolúció.
8. Génduplikáció és exon shuffling.
9. Evolúció transzpozícióval.
10. Genomevolúció.
11. Nem kódoló DNS szerepe.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

előadás jegyzet.

D. Graur, W.H. Li: Fundamentals of Molecular Evolution;

R. Page, E. C. Holmes: Molecular Evolution (A Phylogenetic Approach)

D-50

Tantárgy neve: A sejtvá

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditérték: 2

tantárgyfelelős neve: Kovács János prof. emeritus

tanszéke: Anatómiai, Sejt- és Fejlődésbiológiai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

1. Tubulinok jellegzetes szekvenciái a peptidláncban, kötőhelyek, posztisztetikus módosulások, az α/β heterodimer kialakulása. Tubulin-szerű fehérjék Prokariótákban.
2. A mikrotubulus szerkezete.
3. A polimerizáció folyamata.
4. A polimerizációt/depolimerizációt szabályzó fehérjék.
5. Mikrotubuláris motor fehérjék.
6. A mikrotubulus hálózat térbeli szervezése.
7. A sejt központ interfázisban és osztódó sejtben, a sejt központ öröklődése. A mikrotubulusok viselkedése a mitotikus sejtben. A motor fehérjék szerepe a sejtosztódás fázisaiban.
8. A sejt váz szerepe enzimkomplexek szervezésében. Mikrotubulusok és mikrotubuláris mérgek/drogok kölcsönhatásai.
9. Az aktin-polimer szerkezete, a polimerizáció és depolimerizáció folyamata, gyors és lassú vég, az átépülés helyének, sebességének szabályozása. Aktin-szerű fehérjék Prokariótákban.
10. Aktin-váz szerveződését irányító fehérjék: monomer kötő fehérjék, végblokkoló és daraboló fehérjék, nukleáció, az ARP2/3 komplex, kötegelő fehérjék, depolimerizáló faktorok.
11. Miozinok: az aktin váz motormotor-fehérjéi.
12. Sejtmozgás, az aktinváz átrendeződése extracelluláris jelekre.
13. Aktin-polimerizáló intracelluláris paraziták.
14. Az intermedier filamentumokat alkotó fehérjék, polimerizációjuk sajátosságai, a három váz kölcsönkapcsolata.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Sejtbiológia (szerk. Szabó Gábor), Medicina, 2007
segédanyag: Eredeti közlemények, képek elektronikus formában

D-51

Tantárgy neve:	Evolúciós ökológia
----------------	--------------------

Tantárgy heti óraszám:	2+0
kreditérték:	2
tantárgyfelelős neve:	Pásztor Erzsébet adjunktus
tanszéke:	Genetikai Tanszék
számonkérés rendje:	vizsga
előtanulmányi feltétel:	–

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

1. Az evolúciós ökológia tárgyköre, elhelyezése a szupraindividuális organizációt kutató diszciplínák között.
2. Adaptáció, optimalizáció, természetes szelekció.
3. Ökológiai szempontból fontos tulajdonságok, mint mennyiségi vagy minőségi jellegek.
4. Életmenet optimalizáció, életmenet-tulajdonságok, mint adaptációk.
5. Életmenet-csereviszonyok. 1. Modellezés.
6. Életmenet-csereviszonyok 2. Empirikus vizsgálatok.
7. Denzitásfüggő életmenet adaptációk.
8. Koevolúció. Koadaptáció és kospeciáció.
9. Koevolutencia és gyakoriságfüggő szelekció: adaptív dinamika.
10. Koevolutencia és csereviszonyok.
11. Populációk közti interakciók evolúciója.
12. Speciáció és populációreguláció.
13. Koevolúciós változások: esettanulmányok.
14. Aktuális publikációk, események az evolúciós ökológiában.

Kötelező irodalom:

Thompson, J.N. 1999: The raw material for coevolution *Oikos* 84:5-16.
Pásztor Erzsébet: Evolúciós ökológia: az adaptációk kutatásának tudománya, Magyar Tudomány, 2004/1 49. o
Pásztor Erzsébet: Kórokozók változóiban I., II., III., *Élet és Tudomány* 1997. 31, 32, 35.
Meszéna Géza: Populáció-reguláció és niche Magyar Tudomány, 2005/4 410. o.
Kisdi Éva: Adaptív dinamika és a biodiverzitás evolúciója.
<http://mathstat.helsinki.fi/~kisdi/akad.pdf>

Ajánlott irodalom:

Stearns, S. 1992: The evolution of life histories. Oxford University Press.
Fox, C.W., Roff, D. A., Fairbairn, D. J. 2001: Evolutionary ecology. Concepts and case studies. Oxford University Press.
Ewald Paul W.: Járványok kora. Vince kiadó. 237 o.

D-52

Tantárgy neve: Evolúciós játékelmélet

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditértéke: 2

tantárgyfelelős neve: Scheuring István tud. főmunkatárs

tanszéke: Növényrendszertani Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

1. Az ESS definíciója, alapfeltevések, alapfogalmak.
2. Játékok több ESS-el, játékok ESS nélkül.
3. A probléma egy dinamikai megközelítése: a replikátor dinamika.
4. Biológiai példák a héja-galamb és a kő-olló-papír játéokra.
5. Gyakoriságfüggő szelekció véges populációkban.
6. Játék a populáció ellen.
7. Aszimmetrikus mátrixjátékok.
8. *Az Agelenopsis aperta* nőstények hálóvédő viselkedése
9. Fegyverkezési verseny.
10. Kommunikáció az állatvilágban.
11. Az adaptív dinamika, és annak néhány alkalmazása.
12. Evolúciós játékelmélet térben explicit modellekben.
13. Kooperáció és kölcsönös altruizmus.
14. Genetikai kényszerek fenotípusos evolúció.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Maynard Smith, J. Evolution and the theory of games. Cambridge Univ. press 1982.
<http://ramet.elte.hu/~isti/jatekelmelet.pdf>

D-53

Tantárgy neve: Enzimechanizmusok felderítése

Tantárgy heti óraszám: 1+2
kreditértéke 3

tantárgyfelelős neve: Kovács Mihály tud. főmunkatárs

tanszéke: Biokémiai Tanszék

számonkérés rendje: gyakorlatjegy

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Enzimatis folyamatok vizsgálata különböző időskálákon. Hatásmechanizmusok feltárása, részfolyamatok azonosítása és viszonyaik meghatározása. Kinetikai és termodinamikai paraméterek meghatározása. A tranziens kinetika elméleti háttere, műszerei, eljárásai. Mérési műtermékek felismerése és kiküszöbölése. Modellépítés. Kinetikai szimulációs szoftverek működése, alkalmazhatósága, korlátai.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

K.A. Johnson. Kinetic Analysis of Macromolecules ed. 2003. Oxford University Press.;
H Gutfreund: Kinetics for the Life Sciences: Receptors, Transmitters and Catalysts ed.
Cambridge University Press 2002

D-54

Tantárgy neve:	Fluoreszcencia spektroszkópia
----------------	-------------------------------

Tantárgy heti óraszám:	1+2
kreditértéke:	3

tantárgyfelelős neve: Málnási-Csizmadia András egy. docens

tanszéke: Biokémiai Tanszék

számonkérés rendje: gyakorlatjegy

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

1. A fluoreszcencia spektroszkópia jelentősége az enzimek hatásmechanizmusának vizsgálatában.
2. A fluoreszcencia jelensége.
3. A fluoreszcencia mérése.
4. A legfontosabb fluoreszcencia mérési típusok rövid bemutatása.
5. A legfontosabb fluoreofórok, amelyek a fehérjék *in vitro* vizsgálataihoz használunk.
6. Példák, amelyek demonstrálják, hogy a fluoreszcencia spektroszkópia különböző fajtáinak alkalmazása révén egy enzim illetve enzim működés milyen tulajdonságai tárhatók fel.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

D-55

Tantárgy neve: Biomolekuláris kölcsönhatások

Tantárgy heti óraszám: 2+0

kreditértéke: 2

tantárgyfelelős neve: Kardos József adjunktus

tanszéke: Biokémiai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

A kurzus betekintést nyújt a biomolekuláris kölcsönhatások világába. Az alapelveken és elméleti háttéren túl a hallgatók megismerkedhetnek a legkorszerűbb kísérleti módszerek elméletével és alkalmazhatóságával is.

Tematika:

1. Termodinamikai alapfogalmak, hajtóerők, reakciótípusok és egyensúlyok, biomolekuláris reakciók kinetikája
2. A biomolekulák szerkezetét kialakító és stabilizáló kölcsönhatások
3. A biomolekulák és kölcsönhatásaik típusai: fehérje-fehérje, fehérje-DNS/RNS, fehérje-lipid, fehérje-kismolekula kölcsönhatások, makromolekuláris komplexek
4. Fehérjék konformációváltozásai, időskála, amplitúdó – kísérleti módszerek
5. Az allosztérikus effektusok
6. Fehérjedinamika, szerepe a biomolekuláris kölcsönhatásokban
7. Oligomerizáció, natív oligomerizáció, misfolding és fehérjeaggregáció
8. Kölcsönhatások vizsgálata a sejt szintjén, kísérleti módszerek ismertetése
9. Biomolekuláris kölcsönhatások kimutatása molekulaszinten, kísérleti módszerek
10. Biomolekuláris kölcsönhatások termodinamikai és kinetikai paramétereinek meghatározása, ITC, SPR stb.
11. Kölcsönhatások vizsgálata az egyedi molekulák szintjén
12. Biomolekuláris interakciók feltérképezése: „high throughput” módszerek, two-hybrid assay, affinitás kromatográfia, keresztkötés
13. Kölcsönható rendszerek tulajdonságainak megismerése példákon keresztül
14. Biomolekuláris kölcsönhatások és gyógyszertervezés
15. Molekuláris kölcsönhatások és hálózatok adatbázisainak bemutatása és használata (pl. Biomolecular Object Network Databank és egyéb fehérje- illetve kis molekula interakciós adatbázisok). Kölcsönhatások predikciója, irányelvek és szabályok

Kötelező irodalom:

az előadás ábragyűjteménye

Ajánlott irodalom:

D-56

Tantárgy neve: Szignálfehérjék működésének szerkezeti alapjai

Tantárgy heti óraszám: 2+0

kreditértéke: 2

tantárgyfelelős neve: Reményi Attila tud. főmunkatárs

tanszéke: Biokémiai Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: Biokémia, Molekuláris biológia

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

A kurzus célja, hogy a diákok megismerkedjenek a sejtes jelátviteli folyamatokban szerepet játszó szignál molekulákkal, kiemelve azokat a szerkezeti tulajdonságokat amelyek különösen alkalmassá teszik őket, hogy olyan komplex jelátviteli hálózatokba szerveződjenek, melyek révén a környezeti ingerek sejten belüli feldolgozása pontosan megvalósulhat.

Kötelező irodalom:

Alberts et al, Molecular Biology of the Cell című tankönyv kijelölt fejezetei

Ajánlott irodalom:

Kijelölt eredeti tudományos publikációk

D-57

Tantárgy neve: Fehérje- és genomevolúció

Tantárgy heti óraszám:	2+0
Kreditérték:	2
tantárgyfelelős neve:	Patthy László tud. tanácsadó
tanszéke:	SZBK, Enzimológiai Int.
számonkérés rendje:	vizsga
előtanulmányi feltétel:	biokémia, genetika

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

A fehérjéket kódoló gének szerkezete
A mutációk típusai és a mutációk sebességét befolyásoló tényezők
Ortológ fehérjék evolúciója
Új fehérje-kódoló gének keletkezése és a paralóg fehérjék evolúciója
Moduláris fehérjeevolúció
A genom-méret evolúciója, a genom-méret növekedésének mechanizmusai
Az eukarióta genomok szerveződése
Prokarióta és eukarióta model organizmusok genomjainak és proteómájának összehasonlító áttekintése
A genomevolúció, proteoma evolúció és az élő szervezetek komplexitásának evolúciója.

Kötelező irodalom:

Patthy L (2007) Protein evolution. Blackwell Science, Ltd., Oxford

Ajánlott irodalom:

Mount D.W.(2001) Bioinformatics: Sequence and Genome Analysis, CSHL Press
Pevsner J (2003) Bioinformatics and Functional Genomics, Wiley
Evolutionary Genomics and Proteomics. (2007) Edited by Mark Page and Andrew Pomiankowski. (Sinauer Associates).

D-58

Tantárgy neve: Molekuláris növénybiológia

Tantárgy heti óraszám: 3+0
kreditértéke: 3

tantárgyfelelős neve: Szabó Endréné Rácz Ilona egy. docens

tanszéke: Növényélettani Tanszék

számonkérés rendje: vizsga

előtanulmányi feltétel: –

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

A tantárgy célja, hogy betekintést nyújtson azon folyamatok genomikai, ribonomikai és proteomikai szintű szerveződésébe és szabályozásába, melyek a növények életfolyamatai és egyedfejlődése során lejátszódnak.

A molekuláris növénybiológia

- megismerteti a növényi nukleáris, valamint a növényi organelláris (plasztisz és mitokondrium) genomszerveződés sajátásaival, a genomok megváltoztatásának, transzgenikus növények előállításának lehetőségeivel és céljaival

- bemutatja a sejtmagi és organelláris genomok expresszióját, melynek során tárgyalja a transzkripció folyamatát és a transzkripció során keletkező RNS-ek struktúráját és funkcióját, a transláció, a fehérjetranszport és a proteolízis folyamatát és annak növényi sajátosságait, valamint megismerteti mindezen folyamatok transzkripció szintű, poszttranszkripció és transláció szintű szabályozásának módjait és lehetőségeit

- tárgyalja a növény egyedfejlődése és környezetével való kapcsolata során a külső és belső tényezők hatására bekövetkező fiziológiai változások molekuláris mechanizmusát, a folyamatokban szerepet játszó jelkövetítőket, szignáltranszdukciós hálózatokat és azok szabályozását.

Kötelező irodalom:

Láng Ferenc (szerk.) Növényélettan - Növényi anyagcsere (ELTE Eötvös Kiadó, Budapest 2002)

Erdei László (szerk.) Növényélettan - Növekedés és fejlődésélettan (JATE Press, Szeged 2004)

Dudits D., Heszky L.: Növényi biotechnológia és géntechnológia (Agroinform Kiadó, Budapest 2003)

Balázs Ervin, Dudits Dénes (szerk.) Molekuláris növénybiológia (Akadémiai Kiadó, Budapest 1999)

Taiz L., Zeiger E. (szerk.) Plant Physiology (Sinauer Assoc. Inc., Publish., Sunderland, Massachusetts, USA 2002)

Ajánlott irodalom:

A szakfolyóiratok aktuális összefoglaló cikkei

