Eötvös Loránd Tudományegyetem

Természettudományi Kar

Fizikus mesterszak

A Fizikai Intézet bemutatása

A részecskefizika és az asztrofizika közösen kutatja az Univerzum legkorábbi történetét. A gravitációs hullámok és a kozmikus fénykitörések összehangolt megfigyelésének eredményeit a legnagyobb gyorsítóknál keletkező részecskék tulajdonságaival értelmezik. A gravitációs hullámok kimutatására épített legnagyobb interferometrikus berendezés az egyesült államokbeli LIGO. A 2009-től üzemelő európai LHC gyorsító a kozmikus sötét anyag részecskéit deríti fel és néhány köbfemtométernyi cseppben előállítja az Univerzum 14 milliárd évvel ezelőtti állapotát. Az Eötvös Gravity Research Group műszerépítéssel (l. kép) és elméleti munkákkal egyaránt résztvesz a gravitációs hullámokra vadászó LIGO projektben, Junior Prima díjas tanársegédünk éppen posztdoktori vendégkutató a Princeton Egyetemen. Az LHC 2009-ben induló kísérletei közül kettőben is részt vesznek a tanszék Genf és Budapest között ingázó kutatói és doktoranduszai.

Az intézet állandóan fejlesztett szuperszámítógépe jelenleg 376 darab 1.7–3.0 GHz sebességű P4 processzoros gépből áll (l. a képen). A másodpercenként 3000 milliárd művelet elvégzésére alkalmas gép a közép-európai régió leggyorsabb számítógépe. Elméleti fizikusaink a gép teljesítményének kihasználásával megkísérlik a válaszadást arra az alapvető kérdésre, amely ősidőktől fogva témája a mitológiának, a filozófiának és a fizikának. Szeretnénk megérteni saját létezésünk okát, azt, hogy miért van a világegyetem, és miért van benne anyag. Eredményeikről a legrangosabb folyóiratokban (Nature, Science) publikálnak.

Nemcsak részecskefizikusként vagy kozmológusként, de informatikusként is elhelyezkedhet egy ilyen szuperszámítógépes kutatáson „nevelkedett” hallgató. Nem véletlen, hogy jelentős magyar informatikai cégek – mint amilyen az egyik legsikeresebb hazai szoftvergyártó, a Graphisoft, a 2001-ben innovációs díjat nyert 77 Elektronika vagy a piacvezető megoldásszállító, a Synergon – tulajdonosai és vezetői mind fizikusként végeztek az ELTE-n.

A sok, egymással kölcsönható részecskéből álló rendszerek viselkedésének megértésével foglalkoznak a Komplex Rendszerek Fizikája Tanszék kutatói. A vizsgálat tárgyai olyan változatos rendszerek, mint a Bose-kondenzációt mutató, mágneses csapdába zárt gázok, nanométer méretű elektromos áramkörökben mozgó elektronok, folyadékban mozgó baktérium kolóniák, tőkepiacok szereplői vagy az Interneten egymásnak csomagokat küldő számítógépek.

Gyökeresen eltérő formájuk ellenére ezek a rendszerek számos közös, univerzális tulajdonsággal rendelkeznek. Például, bizonyos kritikus paraméter értékek átlépésekor tulajdonságaik ugrásszerűen megváltoznak (hasonlóan a folyadékok megfagyásához). Számos esetben ezeknek a rendszereknek kis és nagy méretskálákon mutatott viselkedése hasonló. A képen látható hierarchikus hálózat, melyet a számítógépek közötti Internet kapcsolatok modellezésére használunk, rendelkezik ezzel az önhasonlósági tulajdonsággal.

Chip-kártya, repülőgép, számítógép, digitális kamera, tengeri olajfúró torony, tomográf, űrhajó, mobil telefon: a modern életet megtestesítő, ma már mindenki által ismert tárgyak, megalkotásuk a szilárdtestfizika és az anyagtudomány eredményei nélkül elképzelhetetlen lett volna. Az ELTE-n az anyag szerkezetéről atomi mélységig információt adó kísérleti módszerekkel, az alapvető anyagi tulajdonságokat leíró és megmagyarázó elméletekkel, a nélkülözhetetlen számítógépes modellezéssel ismerkednek meg az ezirányban szakosodó hallgatók. Végzett diákjaink sikerrel dolgoznak egyebek között a hazai csúcstechnológiai vállalatok kutató-fejlesztő laboratóriumaiban (pl. Semilab, GE Hungary, Furukawa Electric) éppúgy, mint a világ vezető kutatóhelyein: a franciaországi Grenoble szinkrotronja mellett vagy a japánbeli Tsukuba Science City anyagkutató intézetében.

Az országban egyedül az ELTE-n van Biológiai Fizika Tanszék, ahol biológiai jelenségeket vizsgálunk fizikai módszerek segítségével. A sokszínű kutatómunka olyan területeket ölel föl, mint a molekuláris motorfehérjék és biológiai membránok dinamikájának tanulmányozása, sejtkultúrák videomikroszkópos megfigyelése, baktériumtelepek vizsgálata, állatok látásának tanulmányozása, élőlények kollektív viselkedésének modellezése, illetve mozgásuk tanulmányozása három dimenzióban (l. ábránkon), ökológiai és evolúcióbiológiai vizsgálatok. Külön kiemeljük az élet minden területét átszövő hálózatok (szociális kapcsolatrendszerek, tápláléklánc, molekuláris kölcsönhatási hálók stb.) szerkezetének és dinamikájának vizsgálatát, amelyről a legrangosabb tudományos folyóiratokban (pl. Nature) jelentek meg publikációink. A közvetlen biológiai vonatkozású témákon kívül kutatások folynak a szén nanoszerkezetek – fullerének, szén nanocsövek – témájában is.

www.elte.hu
www.felveteli.elte.hu

A tudás közössége

http://ttk.elte.hu

fizikus.indd 1 2009.01.18. 22:23:18

Eötvös Loránd Tudományegyetem

Természettudományi Kar

Fizikus mesterszak

A fizikus mesterszakról

A fizika felsőfokú oktatásának az ELTE Természettudományi Karán országosan kiemelkedő, hosszú időre visszanyúló hagyománya van. A kutató fizikusok önálló szakon történő képzése is közel 60 éves múltra tekint vissza. Az egyetem fizika professzorai közül sokan nemzetközi mércével is koruk kiemelkedő tudósai voltak, s a szakterület mai oktatói is számos, nemzetközileg elismert és jelentős kutatási eredménnyel büszkélkedhetnek.

A felsőoktatásnak a Bolognai-folyamat keretében kialakuló rendszerében a képzés három egymásra épülő szinten folyik: az alapképzés (BSc), a mesterképzés (MSc) és doktori képzés (PhD). A 2009 őszén induló fizikus mesterszak a már folyó fizika alapképzésre épülve átveszi a korábbi ötéves fizikusképzés szerepét, és – megőrizve a korábbi képzés értékeit és színvonalát – azzal egyenértékű végzettséget ad.

A fizikus mesterképzés elsődleges célja, hogy biztosítsa szakemberek utánpótlását a fizikai törvényszerűségekre épülő kutatás és fejlesztés számára az alkalmazott és az alapkutatások teljes területén. A szakra elsősorban az ELTE-n vagy más intézményben fizika alapszakot végzett hallgatókat várunk, akik a fizika kísérleti és elméleti alapjait, a hozzá tartozó matematikai ismeretekkel együtt elsajátították. Más végzettségű jelentkezőknek kreditelismerési eljárásban kell igazolniuk a képesítési követelményekben előírt előtanulmányok meglétét, hiányzó ismereteiket a mesterszakkal párhuzamosan önképzéssel vagy fizika alapszakos tárgyak felvételével pótolhatják.

A fizikus mesterszak első félévében a szakmai törzsanyag kötelező tantárgyai a részecske- és magfizikától a makroszkopikus testek leírásáig átfogó módon dolgozzák fel a modern fizika fő jelenségeit. A második félévtől a képzés elágazik. A hagyományos kutatófizikus képzésnek megfelelő ágon a hallgatók egy-egy, az ELTE Fizikai Intézetében magas színvonalon és intenzíven művelt területre specializálódnak. A választható szakmai modulok: asztrofizika, atomok és molekulák fizikája, atommag- és nehézion-fizika, biológiai fizika, kondenzáltanyag-fizika, részecskefizika, statisztikus fizika és komplex rendszerek. A képzés átfogó jellegének megőrzésére a hallgatóknak meghatározott

számú tárgyat fel kell venniük a többi modul kínálatából is. A kísérleti készségek fejlesztését kutató helyeken végzett mérési gyakorlatok biztosítják. A differenciált képzés másik két ága két, oklevélbe bekerülő szakirány: a környezetfizika, ill. a biofizika szakirány, amelyek interdiszciplináris tartalmú speciális képzéseket valósítanak meg a megjelölt irányokban. A képzést diplomamunka zárja le, amit a hallgatók országosan vagy nemzetközileg elismert kutatóműhelyekben készíthetnek el.

Végzett hallgatóink ma is sikerrel pályáznak alkotó tevékenységet igénylő állásokra a felsőoktatási intézményekben, alap-, ill. alkalmazott kutatással foglalkozó kutatóintézetekben, ipari és informatikai fejlesztő intézetekben, fizikai módszereket felhasználó határterületeken. A probléma felismerés és probléma megoldás terén szerzett képességek, valamint az alkalmazott matematikai és informatikai ismeretek jó elhelyezkedési esélyeket teremtenek a munkaerőpiac fizikától távoli területein is. Kiváló hallgatóink számára nyitva áll a továbbtanulás lehetősége az ELTE Fizika Doktori Iskolájában, továbbá más hazai vagy külföldi egyetemek doktori programjaiban.

Elérhetőségünk:

ELTE Természettudományi Kar, Fizikai Intézet
1117 Budapest, Pázmány sétány 1/A
http://fizika.elte.hu
e-mail: titkar @ metal.elte.hu
Személyes érdeklődés tanulmányi és felvételi ügyekben:
Sasvári László (tel: 209-0555/6501, e-mail: sasvari @ complex.elte.hu)

www.elte.hu
www.felveteli.elte.hu

A tudás közössége

http://ttk.elte.hu