

Az ELTE Természettudományi Karán sok más szak mellett fizikusok és fizika szakos tanárok képzése is folyik az új, korszerű légmányaosi épületben. 2003 szeptemberében új, informatikus-fizikus szak indult.

A *fizikus szakról* a természet alapvető jelenségeiben megnyilvánuló törvényszerűségek kísérleti tanulmányozására, azok elméleti értelmezésére alkalmas szakemberek kerülnek ki. A hallgatók ismereteket szereznek a fizikai elveket hasznosító technikai alkalmazásokról, műszerek tervezéséről és működtetéséről, az elektronikus adatgyűjtés és adatfeldolgozás eszközeiről is. Az elméleti értelmezéshez elengedhetetlen magas színvonalú matematikai képzésben is részesülnek.

Az első három év intenzív alapozó képzését két év speciális irányú szakképzés követi. Ennek befejező szakaszában a hallgatók diplomamunkát készítenek, amelyet államvizsga keretében védenek meg. Az alapképzés sikeres teljesítése után a hallgatók a szakirányok rendkívül széles kínálatából választva folytatják tanulmányaikat, és más vezető hazai, illetve külföldi egyetemeken is folytathatnak résztanulmányokat. Az elmúlt években több mint 50 hallgatónk volt külföldön, az EU minden országában megfordultak.

A *fizika tanárszakos* hallgatók alapképzése hasonló a fizikusokéhoz, az ő tanulmányaikat pedagógiai és szakmódszertani tárgyak egészítik ki. A „demonstrációs laboratóriumban” a kísérletek bemutatásának feltételeit tanulják a leendő tanárok. Az ötödik évben a szakdolgozat készítése mellett tanítási gyakorlaton vesznek részt az ELTE gyakorló gimnáziumaiban. A fizikus szakot végző hallgató is kaphat tanári diplomát, ha az előírt szakmódszertani és pedagógiai tárgyakat elvégzi.

Az *informatikus-fizikus szakot* elvégző hallgatók a széleskörű fizikai alapok elsajátítása mellett alkalmasak lesznek informatikai rendszerek és szolgáltatások, valamint azok adat- és programrendszereinek kidolgozására és fejlesztésére, továbbá rendelkeznek az ilyen rendszerek fenntartásához és üzemeltetéséhez elengedhetetlen informatikai, számítás-technikai és fizikai ismeretekkel is.

A fizika iránt érdeklődő diákok számára az ELTE a legsokoldalúbb képzést biztosítja hazánkban. Az országban több szakterületet csak mi művelünk, így egyedül az ELTE fizikusképzésének kínálatában van biológiai fizika, asztrofizika, környezeti hidrodinamika, vagy komplex rendszerek fizikája. Az elsősorban alapkutatással foglalkozó tudóscsapat széleskörű nemzetközi kapcsolatokkal rendelkezik, és nagy kutatási együttműködésekben vesz részt. Ezek természetesen nyitva állnak hallgatóink előtt is, sőt, elképzelhetetlenek lennének, ha egyetemünk nem tudhatná a legfelkészültebb diákokat hallgatói sorában.

Rád is szükségünk van ahhoz, hogy ez továbbra is így legyen. Bármely kérdéssel fordulj a tanszékcsoport vezetőjéhez, *Lendvai János*hoz a 372-2845-ös telefonon, vagy a lend@ludens.elte.hu e-mail címen. Tanulmányi és felvételi ügyekben *Sasvári László* ad felvilágosítást a 209-0555/6572-es telefonon, vagy a sasvari@galahad.elte.hu e-mail címen.

A diploma megszerzése után a legjobbak felvételt nyerhetnek az ELTE Doktori Iskolájára, ahol tanulmányaikat speciális irányokban folytathatják, és témavezetőjük irányításával kutatómunkát végeznek. A hároméves doktori képzés után megszerezhetik a doktori (Ph.D.) fokozatot.

Az alábbiakban – a teljesség igénye nélkül – bemutatunk néhány olyan korszerű kutatási témát, amelyek a ELTE Fizika Tanszékcsoportján, vagy az itt dolgozó kutatók közreműködésével külföldön folynak.

*

Az asztrofizika a fizika ágai közül az egyik leggyorsabban fejlődő tudományterület, mert a technológiája az elmúlt évtizedben tette lehetővé a 10 méter átmérőjű tükrös távcsövek, az űrteleszkópok, a számítógéppel vezérelt észlelőberendezések létrehozását. Ezekkel a korábbiaknál sokkal távolabbi objektumok is megfigyelhetők; ma már 12 milliárd éves galaxisokról is tudunk képet készíteni. A Tanszékcsoport kutatóinak részvételével valósul meg többek között a Sloan Digital Sky Survey, amelynek új-mexikói automata távcsöve jó felbontású digitális térképet készít az északi égboltról. A hazánkban egyedül nálunk folyó modern asztrofizikai képzés, a nemzetközi kutatócsoportokkal fenntartott aktív kapcsolat eredményeképp világszínvonalon is versenyképes asztrofizikusokat nevel. Korábban nálunk végzett kollégánk baltimore-i, chicagói és durhami posztdoktori ösztöndíjak után professzori állást kapott a legnagyobb távcsöveket üzemeltető Hawaii Egyetemen.

A Tanszékcsoport új szuperszámítógépe 128 darab 1,7 GHz sebességű P4-es processzorból állt össze. A másodpercenként 870 milliárd művelet elvégzésére alkalmas gép a közép-európai régió leggyorsabb számítógépe. Elméleti fizikusaink a gép teljesítményének kihasználásával választ keresnek arra az alapvető kérdésre, amely ősidőktől fogva témája a mitológiának, a filozófiának és a fizikának: miért van a világegyetem, miért van benne anyag, és az miért éppen olyan, amilyennek mutatja magát. Egy ilyen szuperszámítógépes kutatáson „nevelkedett” hallgató nemcsak közmológusként, de jól képzett informatikusként is elhelyezkedhet. Nem véletlen, hogy jelentős magyar informatikai cégek (mint amilyen a legsikeresebb hazai szoftvergyártó, a Graphisoft, a 2001-ben innovációs díjat nyert Elektronika, vagy a piacvezető megoldásszállító, a Synergon) tulajdonosai és vezetői mind fizikusként végeztek az ELTE-n.

A Tanszékcsoporton belül működő Környezeti Áramlások Laboratórium célja, hogy viszonylag olcsó, egyszerű, de ugyanakkor látványos, a jelenségek fizikai alapjaira rávilágító kísérletekkel segítsen képet alkotni a környezetünkben lezajló hidrodinamikai folyamatokról. Ezek kapcsán a hallgatók olyan jelenségek laboratóriumi változatával ismerkedhetnek meg, mint a hullámtörés, a szökőár, a ciklonok és a tengeráramlatok kialakulása, frontok képződése, füst terjedése, homokdűnék kialakulása, valamint a légköri és az óceáni turbulencia. A környezeti áramlások dinamikájában különleges hangsúlyt kap a közeg folyamatosan változó sűrűségéből adódó rétegzettsége és a Föld forgása. Az

áramlások hasonlósági törvényén alapuló részletes elemzés azt mutatja, hogy a természetben lezajló folyamatok (pl. a hordalék folyókanyarulatokban történő lerakódása) forgókádák és függőleges sűrűség-gradiensű sós víz segítségével laboratóriumban is hűen modellezhetők.

Chip-kártya, repülőgép, számítógép, digitális kamera, tengeri olajfúró torony, tomográf, űrhajó, mobiltelefon: 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 mélységeig információt adó kísérleti módszerekkel, az alapvető anyagi tulajdonságokat leíró és megmagyarázó elméletekkel és az ezekhez nélkülözhetetlen számítógépes modellezéssel, továbbá a szerkezeti anyagok mechanikai tulajdonságait vizsgáló korszerű mérőberendezésekkel ismerkednek meg az ilyen irányban szakosodó hallgatók. Végzett diákjaink sikerrel dolgoznak egyebek között a „csúcstechnológiai” vállalatok kutató-fejlesztő laboratóriumaiban (pl. Semilab, GE Hungary, Furukawa Electric) éppúgy, mint a világ vezető kutatóhelyein: a franciaországi Grenoble szinkrotronja mellett, vagy a japán Tsukuba Science City anyagkutató intézetében.

Az országban egyedül az ELTE-n van Biológiai Fizika Tanszék, ahol a baktériumtelepek vizsgálatától kezdve az állatok látásának tanulmányozásán keresztül az emberek kollektív viselkedésének modellezéséig (mint amilyen a pánikhelyzetben történő menekülés fizikai modellekkel való – a híres Nature Magazin címlapján is megjelent – leírása) sokszínű kutatómunka folyik. Így például a vörösvértesteket a tanszéken működő atomerő-mikroszkóp (Atomic Force Microscope, AFM) „tapogatta le”, és a hozzá tartozó számítógép jelenítette meg. Az AFM esetében a pásztázást egy rugólapkán elhelyezkedő, rendkívül hegyes tű végzi. A tű mozgatása ún. piezoelektromos kristályok segítségével történik, a rugó elhajlását lézersugárral és egy összetett fotódiódával mérik. Jó beállítással akár atomi felbontású (az egyes atomokat külön-külön mutató!) képeket is lehet készíteni a berendezéssel. Mivel a minta nem igényel különleges előkészítést, ezért az AFM élő sejteket is kényelmesen, fiziológias körülmények között tud vizsgálni.

A komplex rendszerek elmélete sok részből álló, összetett rendszerekkel foglalkozik. Ilyenre példa az időjárás, az internet, vagy a tőzsde. Ez utóbbi kettőről nemrég derült ki, hogy a fizikusok által már régóta tanulmányozott jelenségekkel mutatnak rokonságot, emiatt megértésükben a fizikusok is szerepet kapnak. Komplex rendszerek az atomi skálán létrehozott „nanostruktúrák” és mágneses csapdába zárt atomok is, melyekből a jövő kvantumszámítógépeit építik. A komplex rendszereket a rendezettség és a káosz állandó váltakozása jellemzi, ennek megértése és befolyásolása a XXI. század egyik legfontosabb kihívása. Számítógéppel készített felvételeken akár egy nanogyűrűben mozgó elektron kaotikus hullámozgását is szemléltethetjük.

ELTE Fizika Tanszékcsoport