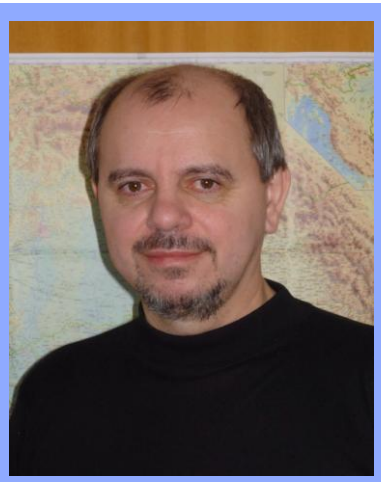
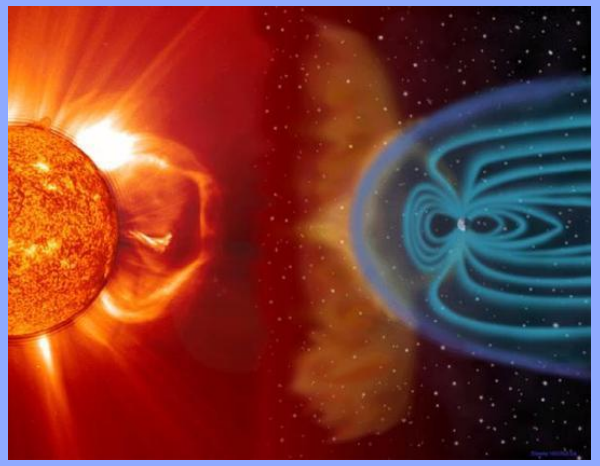
Angyal Anikó
Kutatómunkámat az Atomki Ionnyaláb Alkalmazások Laboratóriumában végzem. Témám a légköri aeroszolok vizsgálata makro- és mikroanalitikai módszerek alkalmazásával.
Előadásom célja a hétköznapi ember számára kevésbé ismert aeroszol (szálló por) tulajdonságainak, valamint hatásainak mélyebb bemutatása.

Kicsi a por, de erős
A rendhagyó fizikaórán a következő kérdésekre kaphatunk választ a légköri aeroszollal kapcsolatban:
Mik a forrásai? Hogyan befolyásolja a klímaváltozást? Milyen hatásai vannak a környezetben? Hogyan hat egészségünkre? Mi a szmog?
Továbbá képet kaphatunk az Atomkiban zajló aeroszol kutatásokról: mintavételezés, mérés (gyorsítóra alapozott: PIXE, pásztázó ion mikroszonda), forrás meghatározás (trajektória számítás).





Dr. Csige István

Atomfizikusként az embereknek a környezeti sugárzások káros hatásai elleni védelemével foglalkozom. Kezdetben szovjet, majd amerikai űrprogramokban az űrhajósoknak a kozmikus ionsugárzás elleni védelmében végeztem kutatásokat. Az Egyesült Államokból hazatérve a lakosságnak a tüdőrákos megbetegedések mintegy 10%-ában szerepet játszó természetes előfordulású radon gáz elleni védelme érdekében tevékenykedem.

Ebben az előadásban megismerkedünk kozmikus sugárzási környezetünkkel. A Marssal való összehasonlítás élesen rávilágít azokra a dolgokra, amelyek fontosak földi életünk fejlődése szempontjából.

Sugárveszélyben a marslakók

A Mars felszínén, ha van élet, az sokkal nagyobb sugárterhelésnek van kitéve, mint a Földön. A Marsot nem védi olyan erős mágneses tér a kozmikus sugárzás gyilkos komponenseitől, mint a Földet, és a marsi légkör vastagsága is töredéke a földiének. Ráadásul az egész marsi atmoszféra egy merő ózonlyuk. Valaha a Földön is jóval magasabb volt a természetes háttérsugárzás intenzitása. A pusztító UV-sugarak elérték a földfelszínt, jobban sugároztak a kőzetek és még időről-időre a Föld mágneses tere is legyengült, hogy aztán pólust váltva, újult erővel védje a földlakókat. Miért nincs a Marsnak ilyen erős mágneses tere? A Földnek miért van? Lehetséges lenne-e az élet e nélkül a védelem nélkül? Az utóbbi évszázadban végzett mérések szerint a Föld mágneses terének erőssége az emberi történelem időskáláján nézve rohamosan csökken. Vajon egy újabb pólusváltás közeledik? Hogyan fog ez hatni a földi életre? Veszélyezteti-e az emberiséget? Tehetünk-e valamit saját védelmünk érdekében?

Farkas János
Az előadó az Atomki nukleáris asztrofizikai kutatócsoportjának tagja és a Debreceni Egyetem doktorandusz hallgatója. Programozóból lett fizikus, akit különösen érdekel a tudományos gondolkodás kialakulása.

Modern mesék, avagy miért vagyunk hiszékenyek?
Régen a világ tele volt démonokkal, szellemekkel, jósokkal, gurukkal, mágusokkal. Most is itt járnak közöttünk, némelyek ugyanúgy, mint régen, mások álruhában. Az éles szemű megfigyelő elől persze az utóbbiak sem tudnak elbújni: ők az ufók, asztrológusok, távgyógyítók, homeopaták. Mindannyian nagy csodákra képesek, de amikor meg akarjuk vizsgálni őket, valahogy mindig kicsúsznak az ujjaink közül. Miért hiszünk bennük mégis? Vajon a tudósok is közéjük tartoznak? Hogyan döntsük el, hogy mi az igaz a csodálatos állítások közül? És egyáltalán: mi az, hogy „igazság”? Ilyen és ehhez hasonló kérdésekre próbál választ adni az előadás.

Dr. Fülöp Zsolt
Az előadó fizikus, témája a nukleáris asztrofizika, az atommagok egymás között lejátszódó reakcióinak hatása a csillagok működésére, fejlődésére és a különböző elemek létrejöttére.

Állatkerti séta fizikus szemmel
A fizika szépsége abban rejlik, hogy törvényei érvényesek más, bonyolultabb rendszereket vizsgáló tudományok számára is. Az előadásban minden előzetes biológiai ismeret nélkül, csupán a fizika és a matematika középiskolában tanított képletei segítségével az állatkerti sétánk során különböző állatok tulajdonságait (méret, alak, sebesség) vizsgáljuk meg. Az előadás második részében - továbbra is az állatkertben maradva - egy igazi atomfizikai kísérletet tervezünk meg.

Dr. Gyürky György
Az előadó az Atomki nukleáris asztrofizikai kutatócsoportjának tagja. A nukleáris asztrofizika célja olyan atommag-reakciók vizsgálata, amelyek csillagok belsejében játszódnak le. Ezen reakciók némelyike az Atomki részecskegyorsítóival kísérletileg vizsgálható. Az előadás témája tehát szorosan kapcsolódik az előadó kutatómunkájához.

Csillagok – a természet erőművei és vegykonyhái
A földi élet számára nélkülözhetetlen energiát a Nap termeli. Egészen a huszadik századig kérdés volt, mi lehet az az energiaforrás a Napban, mely évmilliárdokon keresztül képes fenntartani a működését. Ma már tudjuk, hogy magreakciók felelősek az energiatermelésért. Az előadás első felében az ennek felfedezéséhez vezető útról, illetve magáról a folyamatról lesz szó.
A világunkat felépítő kémiai elemek évmilliárdokkal ezelőtt létezett csillagok belsejében keletkeztek. Az előadás második felében az elemek kialakulásának folyamatait mutatom be, miközben a csillagok fejlődésének folyamatát is végigkövethetjük egészen a szupernóva-robbanásig.

Dr. Jánosfalvi Zsuzsa

Takáts Viktor

Herczku Péter

Kovács Sándor

Hideg, hidegebb, leghidegebb

A folyékony nitrogén tulajdonságainak szemléltetésére bemutatunk néhány könnyen érthető, látványos kísérletet. Mi történhet a falevéllel és a papírzsebkendővel, változik-e egy már lezárt lufi térfogata vagy sem és más hasonlóan érdekes demonstrációk.

Létszámkorlát: 40 fő

Dr. Király Beáta

A magfizika berkein belül töltött részecskék (proton, deuteron, alfa-részecske) által létrehozott magreakciók tulajdonságát vizsgáljuk, nevezetesen adott magreakció létrejöttének valószínűségét mérjük. Ezen ismereteknek széleskörű a felhasználási területe:

- az orvoslásban felhasznált radioaktív izotópok előállításától
- a gépkocsi motoralkatrészeinek kopásvizsgálatán keresztül
- a jövőbeli energiatermelő fúziós reaktor megtervezéséig.

Az előadás egy igen érdekes jelenséget mutat be, melyben lényeges szerepet kapnak magfizikai folyamatok.

Atomreaktor a természetben

Kétmilliárd évvel ezelőtt az afrikai Gabonban atomreaktor működött a föld alatt. Ezt az atomreaktort a természet hozta létre, amikor a fizikai, geológiai, kémiai és – meglepő módon – a biológiai feltételek adottak voltak. Az Oklo-jelenség kapcsán áttekintjük a maghasadás folyamatát és a reaktort fenntartó láncreakciót is.

Dr. Máté Zoltán
Kísérleti magfizikai kutatással foglakozom. A vizsgálatok során gyorsítókon (dubnai gyorsítók, az Atomki Van de Graaff generátora, ciklotrona, müncheni, groningeni gyorsítók) végzett programokban vettem részt.
A rendhagyó fizikaóra alapvető ismereteket ad a mikrofizikához.

Hány km/órával repülnek a részecskék az Atomki ciklotronjában?
A címbeli kérdés megválaszolása kapcsán sok egyéb dolgot is kiderítünk:

- veszélyes-e egy ciklotron,
- milyen természeti törvények deríthetők ki a gyorsan repülő részecskékkel,
- a láthatatlan és hallhatatlan sugárzáshoz a detektorok az érzékszerveink,
- detektorok mint a védelem és megismerés kulcsszereplői,
- alfa-részecskék pályája egy szórókamrában,
- mit fedeztek fel Rutherfordék száz évvel ezelőtt.

Az óra közbeni eszközbemutatást a ciklotron vezérlőtermében tett rövid látogatás egészíti ki az óra végén.

Dr. Molnár József
Villamosmérnökként atomfizikai, magfizikai és részecskefizikai kísérletek mérésvezérlő és adatgyűjtő rendszereinek fejlesztésével foglalkozom. Részt veszek többek között

- a CERN-i részecskegyorsító egyik detektorának,
- orvosi képalkotó PET, CT berendezések,
- kisállatok vizsgálatára alkalmas PET kamera

fejlesztésében.
A PET a daganatos megbetegedések korai felismerésének alapvető eszköze, kulcsfontosságú lehet a beteg élete szempontjából.

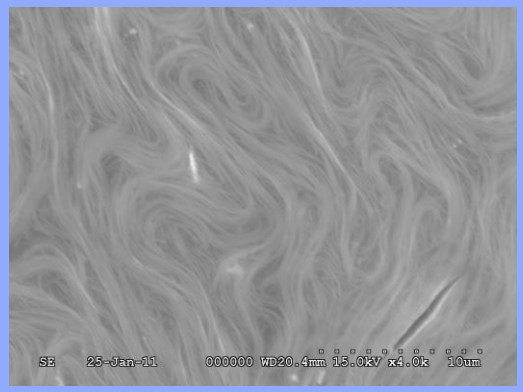
Olvasok a gondolataidban – orvosi képalkotás PET segítségével
Napjainkban az orvosi képalkotó berendezések (röntgen, PET, CT, MRI) nagy szerepet kapnak a gyógyításban. Ezek egy részének működése magfizikai folyamatokon és a különböző sugárzások detektálásán alapul. A kórházi filmsorozatokban, a mindennapi hírekben előforduló masinák közül a Pozitron Emissziós Tomográf (PET) működését mutatom be, amely – ha nem is szó szerint – képet ad a páciens gondolatairól.
Létszámkorlát: 25 fő

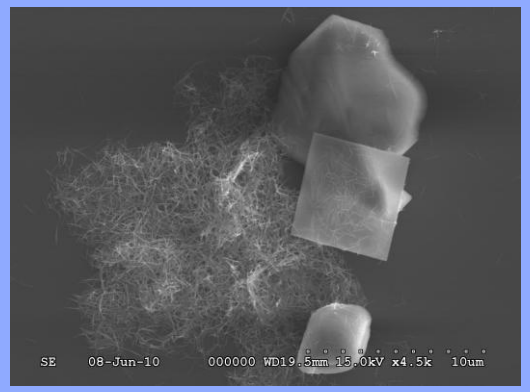
Dr. Palcsu László
Izotóphidrológiával és paleoklíma-kutatással foglalkozom. Vízben oldott nemesgázok koncentrációinak mérésével beszivárgási hõmérsékleteket határozok meg, melyeket alkalmas kormeghatározási módszerekkel kiegészítve a múltbeli hõmérsékleti viszonyokat tudom vizsgálni. Felszín alatti vizek és cseppkövek folyadékzárványai azok a közegek, amelyeket kutatok.
A kutatók mindig kihasználják a tőlük függetlenül adódó lehetőségeket, ilyen például a nukleáris fegyverkísérletek hatására a légkör megváltozott izotóp-összetétele.

Mikor lőtték le a szarvast?
A nukleáris fegyverkísérletek hatására a légkör izotóp-összetétele jelentősen megváltozott. Ezen változás vizsgálata különféle környezeti elemzések során jöhet segítségül. A csapadék trícium tartalma több, mint 100-szorosára emelkedett. A légköri CO_2 ^{14}C-tartalma megduplázódott. Ezeket a változásokat használjuk ki többek között jégbarlangi jég kormeghatározásához és orvvadászok által birtokolt szarvasagancsok vizsgálatánál.

Dr. Pál Károly
Foglalkoztam magfizikával, olyan atommagokkal, amelyek alkotórészei több csomóba rendeződnek, valamint forgó atommagok leírásával. Később dolgoztam azon, hogyan lehet a darwini evolúció elvei által ihletett genetikus algoritmusokat spinüvegek legalacsonyabb energiájú állapotának megtalálására használni. A spinüvegek különleges tulajdonságokkal rendelkező anyagok. Részt vettem egyebek mellett mágneses folyadékok számítógépes szimulációjában.
Jelenleg főként a kvanummechanika bizonyos alapvető kérdéseivel foglalkozom, amelyek kapcsolatosak a jelen előadás egyes részeivel.

Kvantumfurcsaságok
Részecskékről, akik egyszerre, vannak itt is és ott is. Akikről ha mégis megtudjuk, hol vannak, fogalmunk sem lesz, milyen gyorsan mennek. Párokról, akik tudnak egymásról, bármilyen távol is vannak egymástól. Hogyan vehetünk észre valamit ott, ahová senki sem nézett? Beszélek még kvantumszámítógépekről, amikkel - ha egyszer megvalósulnak - pillanatok alatt fel lehet majd törni a jelenlegi internetes titkosítási kódokat, valamint hogy cserébe hogyan kínál a kvantumfizika feltörhetetlen titkosítási módszereket.





Dr. Papp Tibor

Kollektív gerjesztések nanoanyagokban

Az atomi méretek, valamint a terjedelmes anyagok mérete mellett létezik a nanoanyagok mérettartománya, ahol a kvantummechanikai tulajdonságok megjelenése nem ismert és szokatlan tulajdonságú. Számos nanostruktúránál ismeretesek mérettartományok, melyekben az anyag tulajdonságai figyelemre méltóan különböznek a „hétköznapi” terjedelmes anyagok szokásos fizikai és kémiai tulajdonságaitól. A nanotechnológia fogalomvilágában ezt „kialakuló tulajdonságoknak” nevezik. Néhány ilyen tulajdonságot már ismerünk, de ezek nagy része még felfedezésre vár.

Nanoanyagokat régóta használunk, és természetes környezetünkben, így például a testünkben is nagy változatossággal vannak jelen. Az előadás során bemutatunk:

- baktériumok által termelt nanoanyagokat,
- a Debrecen hátárában is található gyepvas érdekességét,
- az általunk kémiai módon előállított tellúr nanocsövek, nanoszálak és nanohullámlemezek képét,
- a kollektív gerjesztés széles körű előfordulását, ezen atomi jelenség hangolási lehetőségét, alkalmazását energiaátadási folyamatokban,
- a kovakő szikrája is kollektív gerjesztés eredménye,
- új napelemek készítési lehetőségét
- a kollektív gerjesztési kvantum energiájának és az energiaeloszlás szórásának hangolására tett kísérleteink néhány részletét.

Dr. Papp Zoltán
Kutatóként és oktatóként 25 éve foglalkozom a környezeti radioaktivitás és ionizáló sugárzások mérésével, a radioaktivitás és ionizáló sugárzások környezeti jelenlétének hatásaival. Úgy vélem, hogy az általam bemutatott egyszerű, közelről megfigyelhető és könnyen megérthető kísérletek segíthetnek a diákoknak abban, hogy ezeket a sokakban félelmeket keltő jelenségeket képesek legyenek reálisabban, tárgyilagosabban értékelni.

Radioaktivitás a szemünk előtt
A foglalkozás jellege szerint kísérleti bemutató. Erre alkalmas egyszerű mérőeszközökkel végzett helyszíni mérésekre és azok eredményeinek azonnali magyarázatára alapoz. Minden testközelből látható. Radioaktivitás és ionizáló sugárzás mérésével kapcsolatos legalapvetőbb fogalmak megismertetése egyszerű sugárzásdetektorral végzett kísérletek alapján. Hordozható dózismérő alkalmazása a környezeti háttérsugárzás és a radioaktivitás kimutatására. Hordozható felületi sugárszennyezettség-mérő alkalmazása. Mázas cserépedény radioaktivitásának kimutatása. Közönséges talajminta radioaktivitásának kimutatása. A levegőből üvegszál-szűrővel kiszűrt aeroszol radioaktivitásának kimutatása.
Létszámkorlát: 15 fő

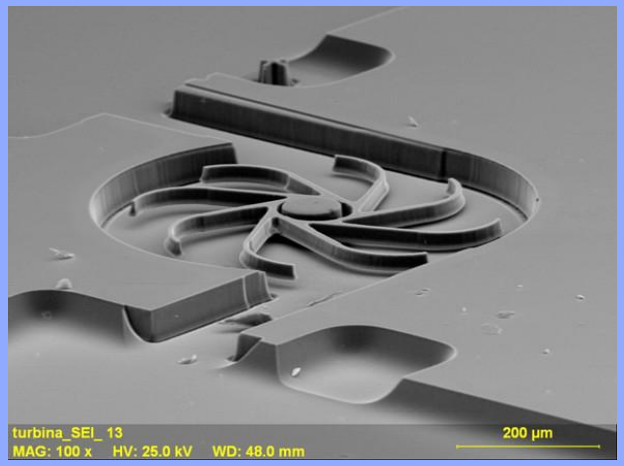
Dr. Pécskay Zoltán
A K/Ar laboratórium vezetője
Fő kutatási terület:

- K-Ar kormeghatározás alkalmazása, vulkáni területek földtani problémáinak megoldására
- Nemesgáz analízis, tömegspektrometria

Mit keres egy fizikus az Antarktiszon?
Az atommagba rejtett óra működésének alapelve (a K/Ar kormeghatározási módszer elmélete).

- Évmilliók történetének visszapergetése. Mikor, meddig és hogyan működött egy vulkán?
- Miről vallanak a kőzetek az Antarktiszon? Mi teszi lehetővé a jéggel fedett világ rejtett kincseinek megismerését?
- Kőzetminták begyűjtése és komplex vizsgálata.

Dr. Rajta István
A Van de Graaff gyorsító mellett dolgozom. A PhD ösztöndíjas időszak alatt a munkám a pásztázó ionmikroszonda telepítése volt. Ezt a berendezést azóta is használjuk, jelenleg elsősorban ionnyaláb mikroanalitikára és protonnyalábos mikromegmunkálásra.
Előadásomban ez utóbbi témát mutatom be, mert ez világviszonylatban egy rendkívül gyorsan fejlődő, izgalmas szakterület.



3D mikroszobrászat
Gyorsított ionnyalábokkal különböző típusú anyagokat besugározva roncsolást tudunk az anyagban okozni. Ha ezt mikronos méretűre fókuszált protonnyalábbal végezzük, akkor ezzel a módszerrel apró térbeli szerkezetek, ú.n. mikrostruktúrák hozhatók létre. Ezeknek a kis "szobroknak" az alakja szinte tetszőleges lehet, nagyon sokféle mikro-eszköz készíthető így. Ezek a modern technika számos területén használhatók: kémiai mikroreaktorok, mikro-optikai eszközök stb.

Dr. Sulik Béla
Kutatási terület: ionok, atomok, molekulák gyors ütközései.
Hol fontos ez? Például a plazmafizikában, a felületek vizsgálatában és finom átalakításában, a daganatok sugárterápiájában.
Aki kíváncsi a természetre, annak mélyebb megismerésétől gyakran a matematika riasztja vissza. Pedig a lényeg megértése a matematika használata esetén is a józan ész útja, nem is mindig bonyolult, és főleg nem elvont varázslat. Erre szeretnék itt példát adni.

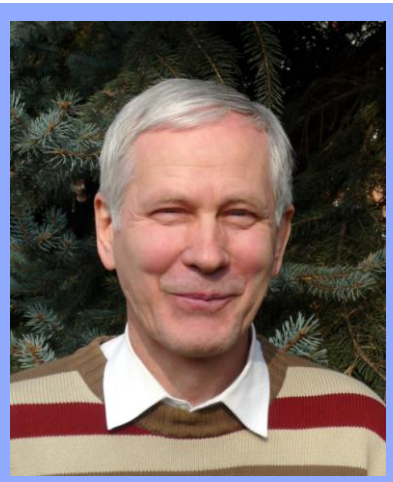
Minél inkább havazik, annál inkább differenciálegyenlet
Megmutatjuk, mi köze a logaritmusnak a kamatos kamathoz, az atombomba-robbanáshoz, a sakktáblához és Micimackó hóeséséhez. Azt is, hogy miért természetes a természetes alapú logaritmus és honnan származik annak alapszáma (e), hogy miért szerepel az exponenciális függvény annyi fizikai problémában és hogy mi is, és milyen is józan ésszel nézve egy egyszerű differenciálegyenlet.
Mindehhez matematikából csak a függvény és a meredekség fogalmát kell ismernünk (és talán a logaritmusé sem árt, mert akkor jó a kérdés, hogy mitől természetes a természetes, de azt az előadásban is bevezetjük).

Szoboszlai Zoltán
Az Atomki Ionnyaláb Alkalmazások Laboratóriumában végzek kutatómunkát, fő szakterületem a légköri és beltéri aeroszol vizsgálata. Csoportunk a mintavételek során gyűjtött aeroszolt többek között makro- és mikroanalitikai módszerekkel vizsgálja. Több, mint 20 éves adatbázissal rendelkezünk a debreceni aeroszolra vonatkozóan.
Előadásom célja, hogy a radioaktivitás jelenségét egy, a fiatalok által nap mint nap használt eszközzel, a webkamerával hozzam közelebb a tanulókhoz.

Alfák vs webkamera – avagy alfa-részecskék végső száguldása webkamerába
Ki fog itt győzni? Egyáltalán, mi fog itt megmérkőzni a webkamerával? Talán egy menő autó, vagy egy csillag, netán egy parányi atommag veszi fel a kesztyűt? Fizikai szempontból talán ez utóbbi a legizgalmasabb. Ezért ezen az alkalmon megnézzük, mi történik, ha alfa-részecskékkel bombázunk meg egy közönséges webkamerát. Látni fogjuk, hogyan változik meg a webkameráról kivetített kép a becsapódó atommagok hatására. Megnézzük, hogy a webkamerát detektorként használva kimutathatók-e a radioaktivitás fontos, ugyanakkor könnyen érthető jelenségei, mint az abszorpció (jó, ha lesz nálad csokis papír), hatótávolság, statisztikus jelleg stb. A kísérletek között játékos szimulációk egészítik ki a látottakat (pl. Rutherford szórási kísérlete). Az óra alapján ki-ki eldöntheti majd, hogy kell-e félni a radioaktivitástól.
Általános iskola 7-8. osztályosainak is ajánlott.

Dr. Szűcs Zoltán
Radiokémiai kutatásokkal foglalkozom. A ciklotronon történő radioizotópok gyártása, radiogyógyszerek előállítása mellett a paksi atomerőmű radioaktív hulladékainak izotópelemzése is feladatom. Legújabb kutatási területem a szénalapú nanocsövek radioaktív izotópokkal történő jelzése tumorterápia számára.

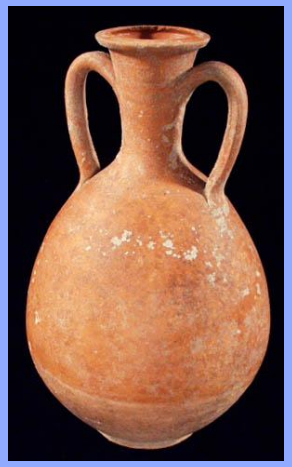
UHHH, a Duracell nyuszis atomreaktor
Az uránium hidrid, vagyis UH_3 (UHHH) alapú atomreaktort Los Alamosban fejlesztették ki mint negyedik generációs atomreaktort. Passzív védelme van, tehát robbanás és leolvadás-biztos, nincs benne forgó/mozgó alkatrész, szervízigénye szinte nulla, 7-10 évig képes működni folyamatosan. Amikor pedig kimerül és cserélni kell benne a radioaktív fűtőelemet, az majdnem olyan egyszerű, mint egy Duracell elem cseréje Pistike nyuszijában.



Dr. Tóth József
Az Atomki felületfizikai kutató csoportjában atomfizikai kísérletekhez műszereket fejlesztek. Ezekkel a műszerekkel az atomhéj szerkezet felderíthető. A szilárdtestek néhány atomsor vastagságú felületi rétegeinek kémiai elemzésére alkalmazom. Rendkívül izgalmas és fantáziát megmozgató munkák ezek.
Az ultrahanggal az atomfizikai mérőműszerek építése során kerültem kapcsolatba. Az ultrahangoknak a csomagolás technikától az atomerőművek hangdiagnosztikájáig sokféle alkalmazása van.

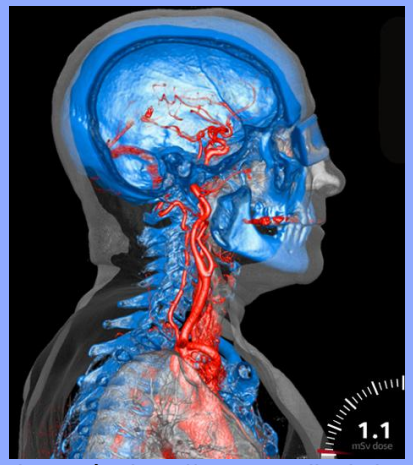
A delfinek hangja
A hang mint természeti jelenség; hangforrások; az ultrahang és alkalmazásai; hogyan tájékozódnak és hogyan beszélgetnek egymással a delfinek a tengerek mélyén.

Dr. Uzonyi Imre
Kutatási területem a gyorsító berendezésekre alapozott analitikai módszerek alkalmazása régészeti és geológiai kutatásokban.



Régészeti minták vizsgálata protonokkal
A régészeti kutatások egyik fontos feladata az ásatások során előkerült leletek (cserépdarabok, üvegek, ékszerek, használati eszközök stb.) korának, típusának meghatározása. Olyan kérdésekre keressük a választ, mint: hol készült a lelet, milyen nyersanyagokból készítették, a nyersanyagot honnan szerezték be, milyen gyártástechnikát alkalmaztak, mikor készítették a tárgyat. Az ilyen vizsgálatokat csak speciálisan, korszerű műszerekkel felszerelt geológiai, kémiai, fizikai laboratóriumokban lehet elvégezni. Az előadás keretében bemutatjuk az Atomki ionnyaláb analitikai laboratóriumát, ahol a leletek elemi összetételének meghatározása gyorsító berendezés és pásztázó nukleáris mikroszonda segítségével akár egy porszemnyi anyagmennyiség alapján is elvégezhető.
Létszámkorlát: 20 fő

Dr. Valastyán Iván
Orvosi képalkotó berendezések fejlesztésében veszek részt, mint például a kisállatok vizsgálatára alkalmas miniPET-II, miniPET-III pozitron emissziós tomográfok, valamint a stockholmi Műszaki Egyetemmel együttműködve oktatási célokra készített PET, CT, SPECT/gamma kamera fejlesztéseiben.
Az orvosi képalkotó eszközöket napjainkban igen széles körben használják. Szinte mindenki részt vett már ilyen jellegű vizsgálaton, gondoljunk csak a tüdőszűrésre vagy a fogorvosi röntgenre.



CT felvétel. Forrás: http://www.medical.siemens.com

Átlátok rajtad – avagy orvosi képalkotás röntgen és CT segítségével
A mai modern orvostudomány nélkülözhetetlen képalkotó eszközei a röntgen és CT berendezések, amelyek segítségével vizsgálható az emberi test szerkezeti felépítése valamint kimutathatóak a különböző rendellenességek és kóros elváltozások is. Az előadás során a hallgatók megismerkedhetnek a röntgen és a CT működési elvével és felépítésével. Az előadás az orvosi diagnosztikai célok mellett kitér az egyéb ipari alkalmazásokra is, mint például a régészet, a nemzetvédelem vagy a minőség-ellenőrzés.