

További (általános) információk:

<http://pedakkred.oh.gov.hu/PedAkkred/Catalogue/CatalogueDetails.aspx?Id=5268>

**Aktuális információk, letölthető jelentkezési lap:**

<http://fiztan.phd.elte.hu/>

**A 2015. február 14-én induló tanfolyam (D modul) részvételi díja: 30.000,- Ft. Jelentkezési határidő: 2015. február 10.**

**Oktatási napok:**

**2015. február 14., március 14., április 11., május 9., június 13.**

**Az oktatás helyszíne: ELTE TTK Északi Tömb,**

**1117 Budapest, Pázmány P. s. 1/A. 4.52 (Sas Elemér) terem**

Felvilágosítás egyéb kérdésekben, jelentkezés:

Kaszáné Csizmár Katalin

tanulmányi előadó

tel.: 372-2556

email: [kaszane.katalin@ttk.elte.hu](mailto:kaszane.katalin@ttk.elte.hu)



## ***Korszerű tartalom és módszerek a fizika XXI. századi tanításában I.***



**(60 órás akkreditált tanártovábbképző tanfolyam, az ELTE “Fizika tanítása” tanári PhD-programjához kapcsolódva, a tematika az A-B-C-D modulok közül választható, engedélyszám: 43/210/2014.)**

Az ELTE TTK Fizikai Intézet

***Korszerű tartalom és módszerek a fizika XXI. századi tanításában I. és II.***

címmel két, egyenként 60 órás akkreditált tanártovábbképző tanfolyamot hirdet középiskolai fizikatanárok számára (engedélyszámuk: 43/210/2014, ill. 43/237/2014).

*A továbbképzés célja*, hogy bemutassa a gyorsan fejlődő fizikatudomány új eredményeinek középiskolai szintű interpretációját és mind tartalmilag, mind módszertanilag megkönnyítse a tanárok számára ezek tanítását.

A továbbképzés a “Fizika tanítása” doktori program előadásaihoz kapcsolódik, felkínálva, hogy a doktori anyag egy részét azok is elsajátíthassák, akik nem tervezik a doktori képzésbe való belépést. A továbbképzésre jelentkezők a doktori képzés négy szemeszterének előadásából összeállított négy modul (A-D) bármelyikét választhatják. Minden modul 4 tárgyat foglal magába, a modulok rendszerét a következő oldalon foglaltuk össze. A négy modulból félévente csak egy indul (az ami a doktori képzés adott félévéhez kapcsolódik). Aki másik modul iránt érdeklődik, annak várnia kell, amíg az sorra kerül. Azok számára, akik az első 60 órás modul elvégzése után további témák iránt is érdeklődnek, a továbbképzés második 60 órás egysége kínál újabb modulválasztási lehetőséget. A modulok előadásai blokkosított formában kerülnek megtartásra, 5 hónapon át, havonta egy szombati napot vesznek igénybe (jelenleg minden hónap második szombatját, reggel 9 és délután 17 óra között). 2015. februárjában a D, szeptemberében az A, 2016. februárban a B, szeptemberben a C modul indul, és így tovább, kétéves ciklusokban.

A tanártovábbképzés eredményes elvégzése egyúttal könnyített lehetőséget jelent a bekapcsolódásra az ELTE Fizika Doktori Iskola tanári PhD képzésébe. A könnyítés lényege az, hogy aki a továbbképzés könnyebb követelményeinek teljesítése helyett vállalja ugyanazon témából a doktori kurzus vizsgáinak letételét, az egy esetleges későbbi doktori képzés során az adott kurzusok alól felmentést és vizsgabeszámítást kap. Ennek feltétele, hogy a PhD képzésbe való belépésre a továbbképzés befejezését követő 2 éven belül kerüljön sor. Továbbá, egyéni elbírálás alapján kapható könnyítés a doktori képzés tandíjának csökkentésére, a továbbképzés költségeire való tekintettel.

## A modulok rendszere:

<p><b>A modul (60 óra):</b> Fizika tanítása I. (Klasszikus fizika: mechanika, hőtan) A fizika történelmi, nagy kísérletei A relativitáselmélet alapjai Fizika a kémiában <i>Először a 2015/2016 tanév I. félévében</i></p>	<p><b>B modul (60 óra):</b> Fizika tanítása II. (Klasszikus fizika: elektromágnesség, optika) A számítógépek alkalmazása és e-learning Energiatermelés és környezet Kooperatív jelenségek, interdiszciplináris vonatkozások <i>Először a 2015/2016 tanév II. félévében</i></p>
<p><b>C modul (60 óra):</b> Fizika tanítása III. (Modern fizika: atomfizika, héj- és magfizika) Szemléletes kvantumelmélet Környezeti áramlások fizikája Fizika a biológiában <i>Először a 2016/2017 tanév I. félévében</i></p>	<p><b>D modul (60 óra):</b> Fizika tanítása IV. (Modern fizika: statisztikus fizika, relativitáselmélet, anyagtudomány) Kaotikus mechanika A csillagászat és az űrkutatás aktuális eredményei A mikrorészecskék fizikája <i>Először a 2014/2015 tanév II. félévében</i></p>

## A most induló D-modul (2015. február-június) tananyaga:

### Fizika tanítása IV. (szervezi: Juhász András)

Hagyományos és új oktatási módszerek alkalmazása a fizika tanításában, projekt módszer, felfedezés alapú tanulás, stb. A fizikai tehetséggondozás feladata és megvalósításának iskolai és iskolán kívüli lehetőségei. A tudományos ismeretterjesztés az iskolában és az iskolán kívül. A tudomány új eredményeinek kommunikációja. A relativitáselmélet elemeinek tanítása.

A statisztikus fizika alapjai: Eloszlások, Maxwell-féle sebességeloszlás, a Fermi-Dirac-eloszlás, a Planck-féle sugárzási törvény. Nemlineáris jelenségek, a nem-lineáris optika elemei, globális problémák és fizikai vonatkozásaik. Csillagászat és asztrofizika tanítása az iskolában.

Fizikai anyagtudomány: Anyagvizsgáló módszerek, a kristályos és üvegállapot jellemzése, a szerkezet és makroszkopikus tulajdonságok kapcsolata, a makromolekulás anyagok sajátos tulajdonságai, kompozit- és nano-anyagok. Félvezető-fizika elemei és gyakorlati alkalmazások. High-tech anyagok és eljárások fizikai alapjai, számítógépmemóriák, mobiltelefonok, CT, napelem, stb.

### Kaotikus mechanika (Gruiz Márton, Tél Tamás)

Kaotikus mozgások, példák, a fázistér. Fraktálarakzatok. Egyszerű mozgások, instabilitás, hiperbolikus pont, stabil és instabil sokaságok.

Mozgások numerikus szimulációja, az alapvető eljárások és kész programcsomagok megismerése.

Gerjesztett mozgások, stroboszkópikus leképezések. Káosz disszipatív rendszerekben, a pék leképezés, gerjesztett oszcillátorok, a káosz mérőszámai, a Ljapunov-exponens, a vízikerek. Káosz konzervatív rendszerekben, a KAM-tétel, irreverzibilitás.

### A csillagászat és az űrkutatás aktuális eredményei (szervezi: Forgácsné Dajka Emese)

A csillagászat és az űrkutatás aktuális eredményei – Naprendszer (bolygók fizikai tulajdonságai, kis égitestek, bolygó kutatás űrszondákkal). Napfizika (a Nap belső szerkezete, a Nap légköre, a napaktivitás jelenségei).

Csillagfejlődés (csillagközi anyag, csillagkeletkezés, fősorozati csillagok, változócsillagok, végállapotok).

Exorendszerek (megfigyelési módszerek, megfigyelt rendszerek fizikai tulajdonságai, dinamikai modellezés, bolygókeletkezés). Kozmológia (távolságmeghatározási módszerek, az Univerzum szerkezete).

### A mikrorészecskék fizikája (Horváth Ákos)

A mikrorészecskék felfedezésének története, atommag, neutron, pi-mezon, kozmikus sugárzás, pozitron, antiproton, kvantumszámok, osztályozás. Az elemi részecskék standard modellje, a kvark-gondolat, szórás kísérletek protonon, kvarktömegek, kvarkok kvantumszámjai, kvarkbezárás, részecskék kvarkmodellje, partonok, részecskecsaládok.

Alapvető kölcsönhatások, közvetítő részecskék, részecskegyorsítók fejlődése, ütköző nyalábok,  $W_{\pm}$ , Z0 bozonok felfedezése. Neutrínó fizika, neutrínók reakciói, neutrínódetektálás, a neutrínók forrásai. A Napneutrínó-rejtély, neutrínóoszilláció.

Az ősrobbanás elmélete, a főbb időszakok, hadronizáció, nukleoszintézis, a sugárzás leválása, a kozmikus mikrohullámú háttérsugárzás. Egzotikus atommagok: milyen atommagok léteznek, hol van az izotóptérkép széle? Szupernehéz elemek.