**Nukleáris ismeretek tanároknak**

**30** órás ingyenes, akkreditált továbbképzés, maximum 30, minimum 15 fő általános és/vagy középiskolai fizika/kémia szakos tanárok számára

Jelentkezési határidő: 20024. **február 16.**

Jelentkezés: Radnóti Katalin [rad8012@helka.iif.hu](mailto:rad8012@helka.iif.hu)

Kérem megadni a jelentkezéskor, a tanúsítvány kiadásához,

a jelentkező nevét,

anyja nevét,

születési adatait (helység, év, hónap),

email címét,

iskoláját és az iskola címét.

A Tanreaktorba való belépéshez szükséges a születési név, a lakcím és a személyi igazolvány száma is.

Összesen **4** alkalom, ebből

**3 ZOOM** előadások, és

**1 jelenléti** (BME Oktatóreaktor és labor)

**Időpontok:** *2024. március 2., 9., 23. és 28.*

2024. március 2. és 9. március 28. a ZOOM-on és

március 28. csütörtök (*Húsvét előtti*) jelenléti labor a **Tanreaktorban**

**Az elektronikus beadandó küldési határideje a tanúsítványhoz**: 20024. április 30.

Beszámoló a tavalyi 2023-as továbbképzésről:

[A jó pap holtig tanul, avagy rövid élménybeszámoló az MNT tanári továbbképzéséről | Magyar Nukleáris Társaság (nuklearis.hu)](https://nuklearis.hu/jo-pap-holtig-tanul-avagy-rovid-elmenybeszamolo-az-mnt-tanari-tovabbkepzeserol)

**Program**

**Előadási témakörök**

**1. nap március 2. 10-től 17-ig**

10-11.30

1.Radnóti Katalin: A Curie család munkássága és követőik

(*A radioaktív sugárzások felfedezése, tulajdonságaik vizsgálata, izotópok, bomlási törvény, bomlási sorok, a mesterséges radioaktivitás felfedezése, Hevesy György, Róna Erzsébet, Götz Irén munkássága*) Számításos feladatok a témához

11.30-13.

2.Horváth Ákos (ELTE): Nukleáris méréstechnika

(*Radioaktív sugárzás és anyag kölcsönhatása, méréstechnikai alapfogalmak, sugárzások detektálása, mérőeszközök működésének fizikai alapjai, a dózis számítása, sugárvédelmi alapfogalmak*)

13-14-ig **ebédszünet**

14-15.30

3.Radnóti Katalin – Király Márton: A maghasadás felfedezése és következményei

(A *maghasadás és a láncreakció felfedezése. A maghasadás értelmezése a cseppmodell alapján. Az atombomba megalkotásához vezető út. Hirosima és következményei, atomkémek, a szovjet atombomba létrejötte, a hidegháború, a nukleáris energia békés felhasználása, az atomerőművek megalkotása…*)

15.30-17.

4.prof. Aszódi Attila (BME): Az energetika aktuális kérdései

(*Alaperőművek szerepe a biztonságos energiaellátásban. A megújuló- a fosszilis- és a nukleáris energia szerepe*)

**2. nap 10-től 17-ig, március 9.**

10-11.30

5.Boros Ildikó (BME): Atomenergetika a világban, múlt, jelen, jövő, atomerőművek típusai

(*Az első kísérleti reaktoroktól a 3. és 4. generációs atomerőművekig. Termikus és gyors reaktorok. Néhány atomerőmű baleset elemzése. Urán, MOX, tórium, mint lehetséges üzemanyagok*.)

11.30-13

6.Sárdy Gábor (OAH): Az Országos Atomenergia Hivatal és a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség tevékenysége

(*A hatóság tevékenysége békeidőben és veszély esetén.*

*A hatóság szerepe a nukleáris technika békés célú alkalmazásában.)*

13-14-ig **ebédszünet**

14-15.30

7.Király Márton (EK): Az atomenergiával kapcsolatos hazai kutatások

(*Milyen hazai lehetőségek vannak nukleáris témájú kutatásokra? Kísérletek a különböző fűtőelem burkolatokkal, kódok kialakítása különböző atomerőművi helyzetek szimulálására*…)

15.30-17

8.Pesznyák Csilla (BME): Sugárterápiás technikák, radioaktív izotópok az orvostudományban

(*Különböző izotópok felhasználása az orvosi diagnosztikában és a gyógyításban, Az izotópokból előállított vegyületek, melyeket a szervezetbe juttatnak, PET CT működésének elvi alapjai*)

**3. nap 10-től 17-ig, március 23.**

**Válogatás a Szilárd Leó Verseny feladatiból**

10-11.30

9.Sükösd Csaba: Nukleáris témájú szimulációs programok megismerése

(*Válogatás a Szilárd Leó Verseny szimulációs feladatai közül*.)

11.30-13

10.Papp Gergely-és Tarján Péter A *Szilárd Leó Verseny* néhány érdekes feladata

(*A Szilárd Leó Verseny minden jellegzetes feladattípusának bemutatása a megoldásokkal együtt*.)

13-14-ig **ebédszünet**

**A jövő nukleáris energiatermelési lehetősége**

14-17.

11.Asztalos Örs és Pokol Gergő (BME): Fúzió –

(*A természetben végbemenő fúziós reakciók, a csillagok energiatermelése. Miként lehet a fúzió folyamtatát szabályozni és önfenntartóvá tenni a földön? Milyen kísérleti berendezésekkel próbálkoztak eddig (pl. TOKAMAK, lézeres fúzió)? Az első kísérleti fúziós reaktor tervezése és építése Franciaországban. A témával kapcsolatos oktatási programok, animációk, szimulációk megismerése*.)

**4. nap, jelenléti 12-17-ig, március 28.**

**Laboratóriumi mérési gyakorlat**

A résztvevők két csoportra lesznek bontva és felváltva vesznek részt a foglalkozásokon.

12-14.20 és 14.35 – 17-ig

12. Horváth András: Látogatás a BME Oktatóreaktorban

12-14.20 és 14.35 – 17-ig

13.Sükösd Csaba és Jarosievitz Beáta: Laboratórium, BME Nukleáris Technikai Intézet

(1-2 *Szilárd Leó Versenyen szereplő tanulói mérés elvégzése és kiértékelése*)

**A továbbképzés célja**

A *köznevelésben* tanító fizika és kémia szakos tanárok számára olyan nukleáris technikai (atomerőművek, orvosi alkalmazások) ismeretek közvetítése, melyek napjainkban fontosak a leendő állampolgárok számára. Ezen szakterületek legújabb ismereteinek bemutatása mellett kiemelt figyelmet fordítunk a *köznevelés* során történő felhasználási lehetőségekre, a témával kapcsolatos versenyfeladatok és laboratóriumi mérési gyakorlatok beépítésével, a résztvevők aktív bevonásával. Célkitűzésünk a tanfolyam résztvevőinek megismertetése a nukleáris technikai ismeretek kialakulásával, az alapvető mérőeszközök működésével, a jelenleg működő és a tervezett nukleáris erőművek működésével, biztonsági rendszereivel, a nukleáris technika széleskörű orvosi alkalmazásával az orvosi diagnosztika és terápia területén. A résztvevők nukleáris témájú laboratóriumi gyakorlaton vesznek részt, nukleáris témájú szimulációs programokat ismernek meg, hogy képesek legyenek ilyen elemeket is beépíteni oktatási gyakorlatukba. A résztvevők váljanak képessé nukleáris témájú tananyagokat változatos módon feldolgozni saját tanulócsoportjaikban.

**Követelmények**

A tanfolyam elvégzése után a tanár képes legyen a nukleáris technika megismert elemeit közvetíteni tanítványai felé különböző tanulói munkaformák felhasználásával (pl. egyéni- és csoportmunka, projekt). Képes legyen a témakörből tematikus terv összeállítására, tanórák megszervezésére, lebonyolítására és azok reflexiójára.

Képes legyen a jelenleg működő és tervezés alatt álló atomerőművek működését biztonsági rendszerét bemutató tanórák szervezésére és lebonyolítására.

Képes legyen a nukleáris technika témakörében differenciált foglalkozások feladatrendszerét elkészíteni, tanulói projekttémákat konstruálni, a tanulói beszámolókat értékelni.

Képes legyen a nukleáris technika témakörében középiskolai szintű számításos feladatokat tanítványaival feldolgozni.

Ismerje a nukleáris technika fontosabb mérőeszközeit.

Ismerje a magfúzió szerepét, mint az elektromos energia jövőbeli előállítási lehetőséget.

Ismerjen nukleáris témájú szimulációs programokat és azokat képes legyen beépíteni saját oktatási gyakorlatába.

Ismerjen nukleáris témájú, középiskolai szintű mérési lehetőségeket és azokat képes legyen beépíteni saját oktatási gyakorlatába.

Ismerje a nukleáris ismeretek kialakulásának történetét és azok iskolai feldolgozási lehetőségeit, pl. kiselőadások, projektmunka. A Curie család kapcsán hívja fel a figyelmet a nők szerepére is a tudományban.

**Teljesítés, a tanúsítvány kiadásának feltételei**

A foglalkozások (ZOOM és jelenléti is) **80** %-án való részvétel.

Elektronikus beadandók:

1. T**ematikus terv** a nukleáris témakör feldolgozásához saját osztálya(i) számára. Az egyes órák tartalma, a feldolgozás módja, differenciálási lehetőségek, kísérletek, számítások, felhasznált weblapok, választható projektfeladatok, stb.
2. **Tanórai feldolgozás** bemutatása a tanultak/illetve annak egyes elemeinek felhasználásával, mely tartalmazza a részletes óra/foglalkozásvázlatot és annak videofelvételét (ez esetleg opcionális) és a megvalósulásra vonatkozó reflexiót. *(Ez persze ne legyen azonos a pályázatra beadottal, hanem kifejezetten a képzés során tanult valamilyen elem alkalmazása.*) 20 000-30 000 leütést várunk pdf formátumban.

*Ilyenre szívesen el is megyek megnézni, ha elérhető távolságban van*.

*Értékelési szempontok*:

szakmai korrektség,

újszerűség,

megvalósíthatóság.