

OKI
ORSZÁGOS
SUGÁRBIOLÓGIAI ÉS SUGÁREGÉSZSÉGÜGYI KUTATÓ
IGAZGATÓSÁG

**ÁTFOGÓ FOKOZATÚ SUGÁRVÉDELMI ISMERETEKET NYÚJTÓ
KÖTELEZŐ TANFOLYAM**

A képzés helye: OKI-OSSKI, 1221 Budapest, Anna u. 5, (illetve megállapodás szerint), valamint a Paksi Atomerőmű (az autóbusszal való utazást az OKI-OSSKI biztosítja).

A képzéshez szükséges feltételeket az OKK-OSSKI biztosítja.

Képzési idő: 66 óra + tesztvizsga (10 nap: 60 óra elmélet, 6 óra gyakorlat, 4 konzultáció)

Számonkérés módja:

A vizsga az OAH által kijelölt vizsgálónök jelenlétében zajló 50 kérdésből álló írásbeli tesztvizsga és szóbeli vizsgából áll. Eredményes a vizsgálója annak a hallgatónak, aki legalább 70%-os eredményt ért el.

TEMATIKA

1.nap 2017. szeptember 26.

8:50 Megnyitó Dr. Sáfrány Géza

Sugárfizikai ismeretek:

1. 9:00 – 9:45

Atom szerkezete, izotópok

Lajos Máté (Homoki Zsolt)

Téma: Atomok, atommagok, összetételük, szerkezetük, magmodellek, kötési energia, nuklidok, izotópok, stabilitás

2. 9:50-10:35

Radioaktív bomlás

Lajos Máté

Téma: Aktivitás, bomlástípusok, a radioaktív bomlás egyenletei, felezési idő, bomlási egyensúlyok

3. 10:40-11:25

Az ionizáló sugárzások és az anyag kölcsönhatásai.

Lajos Máté (Elek Richárd)

Téma: Ionizáció, gerjesztés. A (karakterisztikus és fékezési) röntgensugárzás előállítása és tulajdonságai.

4. 11:30-12:15

Maghasadás, atomreaktorok

Lajos Máté

Téma: Maghasadás, láncreakció, kritikusság. Neutronok lassítása (moderálása) és elnyelése (adszorpciója). Atomerőmű-típusok, dúsítás. A nukleáris energiatermelés környezetvédelmi kérdései

5. 12:45-13:30

A fontosabb radionuklidok kémiai viselkedése

Salik Ádám

Téma: A legismertebb természetes és mesterséges radionuklidok fizikai-kémiai tulajdonságainak ismertetése. A kémiai tulajdonságok illetve a hasonló, ismert stabil elemek kémiai tulajdonságainak felhasználása a környezeti migráció és az emberi szervezetben való viselkedés modellezésére.

6. 13:35-14:20

Sugárvédelemben használt dozimetriai mennyiségek

Salik Ádám

Téma: Fizikai $\sim$, szabályozási rendeltetésű $\sim$ és gyakorlati dózismennyiségek

2. nap 2017. szeptember 27.

7-8. 9:00- 10:30

Sugárvédelemben használt mérőeszközök és működési elvük

Lajos Máté (Salik Ádám)

Téma: Összevont elméleti előadás és gyakorlati bemutató a leggyakrabban használt sugárásmérő eszközökről.

Sugárbiológiai ismeretek

9. 10:40-11:25

Az ionizáló sugárzás biológiai hatásának sejtbiológiai alapjai.

Sáfrány Géza (Lumniczky Katalin)

Téma: Szabadgyökök keletkezésének mechanizmusa, közvetlen és közvetett DNS károsodás, DNS javító mechanizmusok, szomszédsági hatás, genetikai instabilitás

10. 11:40-12:25

A sugárhatást módosító tényezők. Sugárérzékenyítő – sugárvédő anyagok

Lumniczky Katalin (Sáfrány Géza)

Téma: Oxigén hatása a sejtekre. Oxigén sugárérzékenyítő hatásának magyarázata, gyakorlatban alkalmazott és kísérletes sugárérzékenyítő és sugárvédő anyagok és eljárások ismertetése

11-12. 12:55-14:50

Determinisztikus sugárhatások. Akut sugárbetegség. Helyi sugársérülések

Horváth Győző

Téma: Determinisztikus sugárhatások jellemzői. Akut sugárbetegség tünetei és kezelésének alapelvei. Helyi sugársérülések jellegzetességei, megelőzése, ellátásának alapelvei

13. 15:00-15:45

Korszerű nukleáris mérés technika

Pesznyák Csilla

Téma: főlvezető detektor mátrix, gél-dozimetria, radiochromic film dozimetria

3. nap 2017. szeptember 28.

14. 9:00-9:45

Egészséges szövetek, szervek sugárérzékenysége

Lumniczky Katalin (Sáfrány Géza)

Téma: A szövetek sugárérzékenységét befolyásoló tényezők ismertetése. Az egyes szervek sugárérzékenységének részletes ismertetése. Magzat sugárérzékenysége.

15. 9:50-10:35

A sugárhatásra kialakuló rosszindulatú daganatkeletkezés folyamata

Szatmári Tünde

Téma: Sejtszintű és molekuláris elváltozások, a daganatkialakulás többlépcsős folyamatának ismertetése.

16. 10:40-11:25

A sugárzás okozta rosszindulatú daganatok előfordulásának epidemiológiája

Sáfrány Géza (Lumniczky Katalin)

Téma: Sugárzás sztochasztikus hatásainak jellegzetességei. Epidemiológiai alapfogalmak. Daganat kialakulás kockázatbecslése. Kis dózisok hatásai.

17. 11:55-12:40

Az elnyelt dózis becslése biológiai módszerekkel (biodozimetria)

Kis Enikő

Téma: A biológiai dózis becslésére alkalmas klinikai elváltozások és laboratóriumi vizsgálatok ismertetése. Kromoszóma vizsgálatok: alkalmazási területek, indikációk. Fejlesztés alatt álló egyéb eljárások ismertetése

18. 12:50-13:35

Gyakorlat: Biodozimetriai gyakorlat

Kis Enikő

Téma: Dicentrikus kromoszóma és mikronukleusz vizsgálat bemutatása. Mikroszkópos képek megtekintése és értékelése

Sugárvédelmi ismeretek, dóziskorlátok, hatósági ellenőrzés rendszere, sugárbalesetek, sugársérültek ellátása

19. 13:40-14:25

Az embert érő sugárterhelések típusai és szintjei.

Homoki Zsolt

Téma: Az egyes sugárterhelés típusok (természetes, foglalkozási, lakossági) és szabályozhatóságuk

20. 14:30-15:15

Radionuklidok légköri és vízi kibocsátásának ellenőrzése.

Homoki Zsolt

Téma: Környezeti sugárzási szintek mérése. Terjedési modellek.

4. nap 2017. szeptember 29.

21. 9:00-9:45

Környezeti sugárvédelem

Kövendiné Könyi Júlia

Téma: Környezetellenőrzés, monitorozási programok, a lakosság dózisa

22-23. 9:50-10:20

A sugárvédelem célja, alapelvei

Fülöp Nándor

Tematika: A sugárvédelem általános, nemzetközileg elfogadott hármas alapelve: „indokoltság”, „optimalás”, „korlátozás” tartalma, viszonyuk egymáshoz. Az „ALARA” (as low as reasonable achievable) elv tartalmi ismertetése. Az „indokoltság” funkciója. Az „optimalás” mechanizmusának, alapvető eszközeinek ismertetése (költség-haszon elemzés, költség-hatásosság elemzés, dózismegszorítás megállapítása és alkalmazása, kollektív dózisok, a „dózisok szétoszthatósági” elve). Referencia szintek. Dóziskorlátozási rendszer, dóziskorlátok. A „korlátozás” elve. A dóziskorlátok legújabb, az 59/2013/Euratom irányelv szerinti rendszere. A dóziskorlátokból és referencia-szintekből származtatott egyéb dozimetriai mennyiségek és funkcióik. Az egyéni sugárterhelés (személyi dozimetria) ellenőrzési rendszere. A sugárvédelem alapelvei, a dóziskorlátozás rendszere.

24. 10:30-11:15

Sugárvédelemhez kapcsolódó jogszabályok

Salik Ádám

Tematika: A sugárvédelem szabályozási háttere. Jogszabályok ismertetése. Engedélyköteles és bejelentés köteles vizsgálatok

25-26 11:20-12:50

Jogszabályok

Salik Ádám

Tematika: A sugárvédelem legfontosabb személyi és tárgyi feltételei. A sugárvédelem munkahelyi szervei, sugárvédelmi megbízott, sugárvédelmi szakértő, MSSz.

Hatósági rendszer ismertetése. Sugaras munkahelyek hatósági engedélyezésének, ellenőrzésének a rendszere, működése. Nemzetközi sugárvédelmi hatóságok, tájékoztatási kötelezettségek .

27. 13:10-13:55

Nemzetközi szabályozási rendszer ismertetése.

Salik Ádám

Téma: A nemzetközi szervezetek legfontosabb résztvevői. EU-BSS

28. 14:00-14:45

Személyi dozimetria

Fülöp Nándor (Elek Richárd)

Téma: Hatósági TLD, OSZDSZ

5. nap 2017. október 02.

29. 9:00-9:45

A felkészülés teendői sugaras baleseti helyzetek szervezeti, működési és orvosi ellátásához.

Sáfrány Géza

Téma: Sugaras baleseti vészhelyzetek ellátásának szabályozása és eljárási rendje Magyarországon.

30-31. 9:50-10:20

Gyakorlati bemutató: Nukleáris mérés technika gyakorlat. (Egésztestszámláló, alfa- és gamma-spektrométerek.)

Kövendiné Kónyi Júlia, Homoki Zsolt és Homoki Zsolt

Téma: Egésztestszámláló, alfa- és gamma-spektrométerek

32. 10:30-11:15

Radioaktív hulladékok, kezelésük, elhelyezésük.

Salik Ádám

Téma: A radioaktív hulladékok tárolására vonatkozó általános szabályok ismertetése. Jogszabályi környezet, hulladéktárolás Magyarországon

33. 11:20-12:05

Radiológiai rendkívüli események.

Salik Ádám

Téma: A radiológiai események besorolása: INES skála

34. 12:10-

Dózisok (számítása) zárt és nyitott forrásoktól, természetes környezettől, környezeti kibocsátások járuléka, a csökkentés lehetőségei

Lajos Máté (Elek Richárd)

Téma: Környezeti többletdózisok becslése, azok csökkentési lehetőségei.

35. 9:00-9:45

Sugárbaesetek előfordulása, jellege és egészségügyi ellátásuk tanulságai. Ismeretlen eredetű radiológiai balesetek. Kezdetől ismert eredetű radiológiai balesetek

Lumniczky Katalin

Téma: Sugárbaesetek jellegzetességei. Esetismertetések.

36. 9:50-10:35

Nukleáris létesítményekben bekövetkező, nagy tömegeket érintő balesetek. Jelentős belső sugárterheléssel járó balesetek.

Sáfrány Géza

Téma: Esetismertetések.

37-38. 10:40-11:25

Külső és belső sugárszennyeződés.

Lumniczky Katalin

Téma: Felismerés, sugármentesítés (dekontamináció és dekorporáció)

39. 11:30-12:15

Ionizáló sugárzást kibocsátó berendezések és radioizotópok alkalmazása egészségügyi, ipari, kutatási és nukleáris területen

Salik Ádám

Téma: Összefoglaló előadás az ionizáló sugárzás különböző alkalmazásairól

40-41. 12:45-14:15

Nukleáris védetség ismeretek

Salik Ádám

Téma: Célja, alapelvei. Fenyégettség értékelése. Alkalmazás, tárolás és szállítás fizikai védelmi követelményei. Jogszabályi háttér.

42. 14:20

Konzultáció

Salik Ádám

7. nap 2017. október 04.

43. 9:00-9:45

A nem-ionizáló sugárzások sugárvédelme

Necz Péter Pál

Téma: A nem-ionizáló sugárzások fajtái, előfordulása, jellemző terjedési tulajdonságaik és elnyelődésük a biológiai objektumokban. Fizikai mennyiségek és mértékegységek ismertetése.

A további 9 előadás bontott csoportokban lesz megtartva, külön tematikával az egészségügyben dolgozó, illetve az iparban dolgozó tanfolyami hallgatók számára.

Egészségügy

7. nap 2017. október 04.

44. 9:50-10:35

Nyitott sugárforrások alkalmazása az egészségügyben.

Salik Ádám

Téma: Izotóplaboratóriumok osztályozása, kialakítása. Orvosi izotóplaboratóriumok (nukleáris medicina) sugárvédelme

45. 10:40-11:25

Radiofarmakonokhoz kapcsolódó sugárvédelmi követelmények.

Balogh Lajos

Téma: Radioaktív anyaggal végzett kísérletek, sugárvédelmi követelmények a radiofarmakonok forgalomba hozatala és szállítása során.

46. 11:30-12:15

Az izotópdiagnosztikai vizsgálatok és az izotópterápia során alkalmazott radiofarmakon okozta sugárterhelés és a csökkentés lehetőségei

Balogh Lajos

Téma: Sugárvédelmi alapelvek a nukleáris medicinában.

47-48. 12:45-14:15

A személyzet sugárterhelése és sugárvédelme

Váradi Csaba (Elek Richárd)

Téma: Személyzet sugárterhelésének becslése, hosszú távú egészségügyi kockázatok ismertetése, sugárterhelés csökkentésének elméleti lehetőségei és tárgyi feltételei

Ipar

7. nap 2017. október 04.

44. 9:50-10:35

Sugárvédelem az ipari radiográfiában (zárt sugárforrások alkalmazása)

Salik Ádám

Téma: Az ipari radiográfiához alkalmazott sugárforrás tartók, gamma radiográfia, ellenőrzés, állandó és alkalmi munkaterület sugárvédelme, speciális baleset-elhárítási ismeretek MSZ 14349/99

45. 10:40-11:25

Sugárforrások szállítása

Salik Ádám

Téma: A radioaktív anyagok szállításának szabályai, ADR, csomagtípusok és minősítésük, szállítási mutatószám képzése

46. 11:30-12:15

Sugárvédelem (röntgenberendezéseket alkalmazó) ipari radiográfiai munkahelyeken

Salik Ádám (Lajos Máté)

Téma: Roncsolás mentes anyagvizsgálatot végző röntgenmunkahelyek sugárvédelemmel kapcsolatos előírásai.
MSZ 836/99

47. 12:45-13:30

Zárt sugárforrással működő ipari mérő- és szabályozó berendezések sugárvédelme

Salik Ádám

Téma: Az iparban alkalmazott mérő- és szabályozó berendezésekre vonatkozó követelmények, példák alkalmazásukra
MSZ ISO 7205

48. 13:35-14:20

Anyagvizsgáló, minőségellenőrző és biztonságtechnikai röntgenberendezések sugárvédelme

Salik Ádám (Lajos Máté)

Téma: Röntgenspektrométer, zárt sugárzási terű röntgenberendezés, rakomány és csomag átvilágító készülékek kapcsolódó sugárvédelmi előírások bemutatása

49. 14:25-15:10

Sugárvédelem tervezése ipari létesítményekben

Salik Ádám

Téma: Sugárvédelmi terv készítésének bemutatása, az MSSZ előkészítése, az engedélyeztetés és hatósági ellenőrzés folyamata.

8. nap 2017. október 05.

Sugárvédelem nukleáris létesítményekben (57-65)

A program a **Paksi Atomerőmű Zrt. Látogató Központjában** kerül megrendezésre. A program vezetője és szervezője *Kovács Antal, kommunikációs vezető, a Tájékoztató és Látogatóközpont vezetője.*

Indulás az OKI-OSSKI területéről 8:00 órakor autóbusszal.

10:00 – 13:00	Tájékoztató és Látogatóközpont és az Üzemi terület megtekintése
12:50 - 13:30	Ebéd
13:30 -14:50	Az atomerőmű működése, radioaktív kibocsátása Környezeti ellenőrzés A munkavállalók sugárvédelme A munkavállalók orvosi ellátása Balesetelhárítási és intézkedési terv Lakossági kapcsolattartás követelményei, lehetőségei Kovács Antal és munkatársai

Indulás Budapestre 16:00 órakor

EGÉSZSÉGÜGY

9. nap 2017. október 06.

49. 9:00-9:45

Sugárterheléssel járó orvosi képalkotással kapcsolatos sugárvédelmi követelmények

Elek Richárd

Téma: Az embert érő orvosi eredetű sugárterhelés típusa, szintje és szabályozhatósága. Az orvosi sugáralkalmazások, a páciens és a személyzet sugárvédelmének aktuális kérdései.

Páciens dozimetria

50. 9:50-10:35

Sugaras orvosi munkahelyek létesítése, üzembe helyezése, ellenőrzése

Elek Richárd

Téma: Szabályozási rendszer és követelmények ismertetése

51. 10:40-11:25

Sugárvédelem röntgendiagnosztikai létesítményekben

Váradi Csaba (Elek Richárd)

Téma: Speciális sugárvédelmi kritériumok, szabályok

52. 11:55-12:40

Páciens dozimetria

Váradi Csaba (Elek Richárd)

Téma: Páciens sugárterhelésének meghatározása, mennyiségek és a sugárterhelést meghatározó paraméterek, sugárterhelések becslése a különböző modalitásokon (felvételi, intervenciók, CT, mammográfia, NM)

53-54. 13:30

Sugárterápiás technikák, módszerek, minőségbiztosítás a sugárterápiában

Pesznyák Csilla

Téma: Sugárvédelmi alapelvek a sugárterápiában

IPAR

9. nap 2017. október 06.

50. 10:00

Nyitott radioaktív készítményeket alkalmazó ipari munkahelyek sugárvédelmi előírásai

Salik Ádám

Téma: Alkalmazott technológiák ismertetése, 62-7 szabvány előírásainak alkalmazása

51-52. 11:00

Sugárvédelem nukleáris létesítményekben

Salik Ádám

Téma: Hasadóanyagok, neutronsugárzás árnyékolása és detektálása. Az atomreaktorokban keletkező radioaktivitás. Kiegett fűtőelemek. Kibocsátás- és környezetellenőrzés

53. 13:30

Ipari besugárzó létesítmények sugárvédelme. Neutron-sugárterhelés meghatározása

Elek Richárd és Lajos Máté

Téma: Ipari nagybesugárzó létesítmények bemutatása, sugárvédelmi követelményeik, alkalmazott sugárforrások. A neutron-sugárterhelés ellenőrzésének eszközei, módszerei, személyi dozimetria neutron-sugárforrások környezetében, telepített sugárázsmérők.

Továbbiakban a tanfolyam ismét közösen folytatódik

8. nap 2017. október 06.

54. 14:30

Dekontaminációs gyakorlat

Lajos Máté

Téma: Gyakorlati tevékenység: tárgyak és helyi sugárszennyeződés eltávolítása – szimulációs gyakorlat

55-56. 15:30

Számolási és szituációs gyakorlatok (bomlástörvény, dózistényezők, dóziskonverziós tényezők, falvastagság, hulladék index stb.)

Lajos Máté

Téma: Néhány egyszerű számolási példa, melyek segítségével a résztvevők jobban megérthetik az egyes képletek, fizikai mennyiségek, nagyságrendek jelentőségét. Konkrét eseteken alapuló helyzetfelismerős, problémamegoldó kiscsoportos feladatok

10. nap 2017. október 10.

8:30 Konzultáció

9:00 Teszvizsga

9:30 Szóbeli vizsga

Oktatók

Valamennyi oktató rendelkezik átfogó fokozatú sugárvédelmi képesítéssel.

Ballay László dr.	nyugalmazott főtanácsos	OKI-OSSKI
Balogh Lajos dr.	osztályvezető	OKI-OSSKI
Elek Richárd	tudományos munkatárs	OKI-OSSKI
Fülöp Nándor	osztályvezető	OKI-OSSKI
Homoki Zsolt	tudományos munkatárs	OKI-OSSKI
Horváth Győző Dr.	nyug. orvos alezredes	MH EK Honvédkórház Tudományos Kutató Intézet
Juhász László	osztályvezető	OKI-OSSKI
Kis Enikő	tudományos munkatárs	OKI-OSSKI
Kövendiné Kónyi Júlia	tudományos munkatárs	OKI-OSSKI
Lajos Máté	tudományos munkatárs	OKI-OSSKI
Lumniczky Katalin dr.	osztályvezető	OKI-OSSKI
Pesznyák Csilla dr.	egyetemi docens	BME, NTI
Sáfrány Géza dr.	igazgató-főorvos	OKI-OSSKI
Salik Ádám	tudományos munkatárs	OKI-OSSKI
Szabó Gyula	osztályvezető	OKI-OSSKI
Váradi Csaba	tudományos munkatárs	OKI-OSSKI