

# TANTÁRGYI TEMATIKA ÉS TELJESÍTÉSI KÖVETELMÉNYEK

## 2022/23 I. FÉLÉV

Cím	<b>Nukleáris rekultiváció és hulladékkezelés II</b>
Tárgykód	PMTKOLS319-EA-00
Heti óraszám: ea/gy/lab	14 előadás
Kreditpont	5
Szak(ok)/ típus	Nukleáris környezetvédelmi szakmérnök/szakember szakirányú továbbképzés
Tagozat	
Követelmény	vizsga
Meghirdetés féléve	2022/23 I. félév
Előzetes követelmény(ek)	-
Oktató tanszék(ek)	Környezetmérnöki Tanszék
Tárgyfelelős	Dr. Szűcs István
Oktatók	Dr. Szűcs István

## TÁRGYLEÍRÁS

A tantárgy rövid leírása (max. 10 rövid mondat). (Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Alapadatok/Tárgyleírás rovat)

A radioaktív hulladékok forrásai és kategorizálása. A nemzetközi és hazai jogi és szabályozási környezet, biztonsági alapelvek, szervezeti keretek. A nukleáris létesítmények üzemeléséhez és leszereléséhez kapcsolódó hulladékformák és szennyezett területek jellemzői és vizsgálatának gyakorlata.

Kis és közepes aktivitású hulladékok kezelése és elhelyezése. A hulladéktárolókkal szemben támasztott biztonsági követelmények és előírások. A radioaktív hulladéktároló kutatás stratégiája és alkalmazott módszerei. A biztonsági elemzés vezérelte kutatás alapelvei és gyakorlata. A kiegészített nukleáris fűtőanyagok és nagy aktivitású hulladékok és/vagy hosszúéletű tartamú kezelése és elhelyezése. Kiegészített fűtőanyagkészlet, kezelési stratégiák, feldolgozás és átmeneti tárolás. A végleges elhelyezés folyamata. A geológiai tárolók kialakításának hazai és nemzetközi stratégiái. Telephely kiválasztás és telephelyjellemezés. A föld alatti kutatólaboratórium (URL) kialakításának célja, feltételei és gyakorlata. A visszanyerhető elhelyezés elve és érvényesítése. Esettanulmányok a radioaktív hulladéktároló kutatás hazai és nemzetközi gyakorlatából.

## TÁRGYTEMATIKA

(Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika ablak)

### 1. AZ OKTATÁS CÉLJA

Célkitűzések és a tantárgy teljesítésével elérhető tanulási eredmények megfogalmazása.

(Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika/Oktatás célja rovat)

A radioaktív hulladékok keletkezéséhez-, kezeléséhez-, elhelyezéséhez- és a környezeti károk elhárításához, kapcsolódó elméleti és gyakorlati ismeretek elsajátítása.

### 2. A TANTÁRGY TARTALMA

(Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika/Tantárgy tartalma rovat)

#### TÉMAKÖRÖK

#### ELŐADÁS

1. *témakör* A radioaktív hulladékok forrásai és kategorizálása.
2. *témakör* A nemzetközi/hazai szabályozási környezet, biztonsági alapelvek, szervezeti keretek.
3. *témakör* Kis és közepes aktivitású hulladékok kezelése és elhelyezése.
4. *témakör* A kiegészített nukleáris fűtőanyagok és nagy aktivitású hulladékok
5. *témakör* A geológiai tárolók kialakításának hazai és nemzetközi stratégiái
6. *témakör* Esettanulmányok a radioaktív hulladéktároló kutatás hazai/nemzetközi gyakorlatából.

## RÉSZLETES TANTÁRGYI PROGRAM ÉS A KÖVETELMÉNYEK ÜTEMEZÉSE

### ELŐADÁS

Okta- tási hét	Téma	Kötelező irodalom hivatkozás, oldalszám (-tól-ig)	Teljesítendő feladat (beadandó, zárthelyi, stb.)	Teljesítés ideje, határideje
1.	A radioaktív hulladékok keletkezésének, kezelésének és elhelyezésének társadalmi, környezeti és etikai vonatkozásai. Természeti eredetű-, kutatási-, orvosi-, ipari-, hadászati radioaktív hulladékok. Természeti analógiák. A radioaktív hulladékkezelés környezetvédelmi alapelvei. Biztonság, fenntartható fejlődés, környezeti hatások. gazdasági megfontolások. Társadalmi érintettség, elfogadás, bizalom és garanciák.	[1.] 3 – 37. oldal	-	-
2.				
3.	Kis és közepes aktivitású hulladékok kezelése és elhelyezése. A hulladéktárolókkal szemben támasztott biztonsági követelmények és előírások. A radioaktív hulladéktároló kutatás stratégiája és alkalmazott módszerei. A biztonsági elemzés vezérelte kutatás alapelvei és gyakorlata. A hulladéktárolók létesítési szabályozása, folyamata, hazai és nemzetközi gyakorlata. Kiegészítő fűtőanyagkészlet, kezelési stratégiák, feldolgozás és átmeneti tárolás. A végleges elhelyezés folyamata. A geológiai tárolók kialakításának hazai és nemzetközi stratégiái. Telephely kiválasztás és telephelyjellemzés. A föld alatti kutatólaboratórium (URL) kialakításának célja, feltételei és gyakorlata.	[1.] 38 – 99. oldal	-	-
4.				
5.	A nukleáris létesítmények üzemeléséhez kapcsolódó hulladékformák és szennyezett területek jellemzői és vizsgálatának gyakorlata. Helyszíni ismerkedés a Paksi atomerőmű radioaktív hulladékkezelési rendszerével.	[1.] 57 – 79. oldal	-	-
6.				
7.	Természeti analógiák. <b>ZH-írás</b>			
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				

### GYAKORLAT/LABORGYAKORLAT

Okta- tási hét	Téma	Kötelező irodalom, oldalszám (-tól-ig)	Teljesítendő feladat (beadandó, zárthelyi, stb.)	Teljesítés ideje, határideje
1.	...			
2.				
3.				
4.				
5.	A nukleáris létesítmények üzemeléséhez kapcsolódó hulladékformák és szennyezett területek jellemzői és vizsgálatának gyakorlata. Helyszíni ismerkedés a Paksi atomerőmű radioaktív hulladékkezelési rendszerével.	[1.] 57 – 79. oldal		
6.				

7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			

### 3. SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZER

(Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika/Számonkérési és értékelési rendszere rovat)

#### JELENLÉTI ÉS RÉSZVÉTELI KÖVETELMÉNYEK

A PTE TVSz 45.§ (2) és 9. számú melléklet 3§ szabályozása szerint a hallgató számára az adott tárgyból érdemjegy, illetve minősítés szerzése csak abban az esetben tagadható meg hiányzás miatt, ha nappali tagozaton egy tantárgy esetén a tantárgyi tematikában előírányzott foglalkozások több mint 30%-áról hiányzott.

**A jelenlét ellenőrzésének módja** (pl.: jelenléti ív / online teszt/ jegyzőkönyv, stb.)

Jelenléti ív.

#### SZÁMONKÉRÉSEK

#### **Vizsgálóval záruló tantárgy**

#### **Félévközi ellenőrzések, teljesítményértékelések és részarányuk a vizsgára bocsájtás feltételének minősítésben**

(A táblázat példái törlendők.)

Típus	Értékelés	Részarány a vizsgára bocsájtás feltételének minősítésben
1. ZH	max 50 pont	100 %

#### **Az aláírás megszerzésének feltétele**

(Pl.: 40%-os évközi minősítés.)

40%-os évközi minősítés 1 ZH alapján.

#### **Pótlási lehetőségek az aláírás megszerzéséhez** (PTE TVSz 50§(2))

A ZH a szorgalmi időszakban egy alkalommal pótolható/javítható, továbbá a vizsgaidőszak első két hetében legalább egy alkalommal lehetséges

**Vizsga típusa** (írásbeli, szóbeli): **Írásbeli**

**A vizsga minimum 40 %-os teljesítés esetén sikeres.**

**Az érdemjegy kialakítása** (TVSz 47§ (3))

**100** %-ban a vizsga ZH-n nyújtott teljesítmény alapján történik.

**Az érdemjegy megállapítása az összesített teljesítmény alapján %-os bontásban**

Érdemjegy	Teljesítmény %-ban kifejezve
jeles (5)	85 % ...
jó (4)	70 % ... 85 %
közepes (3)	55 % ... 70 %
elégseges (2)	40 % ... 55 %
elégtelen (1)	40 % alatt

## 4. IRODALOM

*Felsorolás fontossági sorrendben. (Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika/Irodalom rovat)*

### **KÖTELEZŐ IRODALOM ÉS ELÉRHETŐSÉGE**

[1.] Szűcs Istvan: Nukleáris ipari radioaktív hulladékok kezelésének és elhelyezésének alapjai (2011) 100 p. elektronikus tankönyv  
[http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0021\\_Nuklearis\\_ipar\\_hulladekkezelese/adatok.html](http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0021_Nuklearis_ipar_hulladekkezelese/adatok.html)

### **AJÁNLOTT IRODALOM ÉS ELÉRHETŐSÉGE**

[2.] Szűcs István: A nukleáris ipar hulladékkezelési kihívásai. Atomerőművi üzemeltetési szakmérnök továbbképzés anyaga (2019)

[3.] PPT-anyagok: Szűcs Istvan: Nukleáris ipari radioaktív hulladékok kezelésének és elhelyezésének alapjai (TEAMS-ről letölthető)