



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1 ALAPADATOK

1.1 *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Nukleáris üzemanyagciklus, **Nuclear Fuel Cycle**

1.2 *Azonosító (tantárgykód)*

BMETE80BE12

1.3 *A tantárgy jellege*

kontaktórási tanegység

1.4 *Kurzustípusok és óraszámok (heti/féléves)*

kurzustípus	óraszám (heti)	jelleg (kapcsolt/önálló)
előadás (elmélet)	2	
gyakorlat	1	kapcsolt
laboratóriumi gyakorlat	0	

1.5 *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

félévközi érdemjegy

1.6 *Kreditszám*

4

1.7 *Tantárgyfelelős*

neve: Dr. Fehér Sándor
beosztása: egyetemi docens
elérhetősége: fehersh@reak.bme.hu

1.8 *Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység*

Nukleáris Technika Tanszék

1.9 *A tantárgy weblapja*

<http://www.reak.bme.hu/oktatas>

1.10 *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar

1.11 *A tantárgy tantervi szerepe, ajánlott féléve*

kötelezően választható az energetikai mérnöki alapképzési (2N-AE0) szak Atomenergetika specializációján (2N-AE0-AE) (ajánlott féléve: 7.)

1.12 *Közvetlen előkövetelmények*

Erős előkövetelmény: Atomenergetikai alapismeretek (BMETE80BE02)

Gyenge előkövetelmény: nincs

Párhuzamos előkövetelmény: nincs

Kizáró feltételek: Nukleáris üzemanyagciklus (BMETE80AE16, BMETE80AE22, BMETE80MF13, BMETE80AX20)

2 CÉLKITŰZÉSEK ÉS TANULÁSI EREDMÉNYEK

2.1 Célkitűzések

A tantárgya célja, hogy megismertesse a hallgatókat a mai atomenergetikai rendszerek üzemanyaggal való ellátásának és a keletkező kiegészítő üzemanyag kezelésének témakörével, az uránbányászattól kiindulva az üzemanyaggyártáson, a reaktorokban történő üzemanyag-átalakuláson és a kiegészítő üzemanyag újrafeldolgozási módszerein keresztül egészen a radioaktív hulladéknak tekintett anyagok végleges elhelyezéséig. A technológiai kérdéseken túl a tárgy áttekinti az urán- és tórium alapú nyitott és zárt nukleáris üzemanyagciklusok megvalósítási lehetőségeit, a hasadóanyagok hasznosítási hatásfokának kérdését, és a véglegesen eltemetendő radioaktív hulladékok mennyiségének (tömegének, aktivitásának, radiotoxicitásának) mérséklésére szóba jöhető módszereket. A tárgy hangsúlyosan foglalkozik a IV. generációs reaktoroknak (közülük is elsősorban a gyorsreaktoroknak) a jövő atomenergetikai rendszereiben várható szerepével.

2.2 Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák

A. Tudás

A tárgy hallgatója megismerkedik az alábbi fogalmakkal, módszerekkel, technológiákkal:

Urán- és tóriumkészletek. Uránércbányászat és -feldolgozás, ércdúsítás. Uránkonverzió. Urándúsítás, dúsítási technológiák. Urán és MOX alapú fűtőelemgyártás, fűtőelem-jellemzők. Atomreaktorok, atomreaktor-típusok, atomreaktorok fizikai, hőtechnikai, műszaki jellemzői. Atomerőművek, atomerőmű-típusok, atomerőmű-rendszerek. Gyorsreaktorok fizikája, technológiája. Kiegészítő fűtőelemek átmeneti és végleges tárolása, tárolási módok. Kiegészítő fűtőelemek újra-feldolgozása (reprocesszálása) és a hasznos anyagok recirkulációja. Radioaktív hulladékok csoportosítása, feldolgozása, tárolása és végleges elhelyezése. Radioaktív hulladékok particionálása és transzmutációja. Transzmutációs eszközök és rendszerek. Különböző zárt üzemanyagciklusok, a IV. generációs reaktorok szerepe a jövő atomenergia-rendszereiben. Az atomenergia-rendszer elemeinek környezeti hatása. Hazai és nemzetközi szabályozás és ellenőrzés (safeguards). Az atomenergia-hasznosítás gazdasági kérdései.

B. Képesség

1. képes eligazodni a nukleáris üzemanyagciklus alapvető kérdéseiben, látja a lényegi különbséget nyitott és zárt üzemanyagciklus között, különös tekintettel a hasadóanyagokban rejlő energetikai potenciál hasznosítási hatásfokára,
2. képes kritikailag értékelni a különböző hulladék-elhelyezési stratégiákat,
3. képes egyszerű számításokat és becsléseket végezni különböző atomenergetikai rendszerek üzemanyagigényének és azzal összefüggő alapvető jellemzőinek meghatározására.

C. Attitűd

1. együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgatótársaival,
2. nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.

D. Önállóság és felelősség

1. gondolkodásában a rendszerelvű megközelítést alkalmazza.

2.3 Oktatási módszertan

Előadások, számítógépes gyakorlatok, kommunikáció írásban és szóban, IT eszközök és technikák használata.

2.4 Tanulástámogató anyagok

a) Tankönyvek

1. Csom Gyula: Atomerőművek üzemtata II. kötet; Az energetikai atomreaktorok üzemtana 1. rész, VII. fejezet; Egyetemi tankönyv/szakkönyv, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2005
2. Csom Gyula: Atomerőművek üzemtata II. kötet; Az energetikai atomreaktorok üzemtana 3. rész, XVI. fejezet; Egyetemi tankönyv/szakkönyv, Pauker Holding, Budapest, 2012

3. G. Choppin, J.O. Liljenzin, J. Rydberg, C.Ekberg: Radiochemistry and Nuclear Chemistry, 4th Edition; Hardcover ISBN: 9780124058972 , eBook ISBN: 9780123978684, Academic Press; 2013

b) Letölthető anyagok

1. Rendszeresen frissített információs anyagok a World Nuclear Association honlapjáról: (<http://www.world-nuclear.org/information-library.aspx>), amelyek közül elsősorban az alábbi lapról elérhető 10-15 cikk (összefoglaló áttekintés) ajánlott: <http://www.world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle.aspx>

II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

3 A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTKELÉSE

3.1 Általános szabályok

A 2.2. pontban megfogalmazott tanulási eredmények értékelése a gyakorlatokon tanúsított aktív részvétel (részteljesítmény értékelés) és a félévvégi összegző tanulmányi értékelés (zárthelyi dolgozat) alapján történik.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása:

- Részteljesítmény értékelés (aktív részvétel):* a tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek egyszerűsített értékelési módja, melynek megjelenési formája a felkészült megjelenés és tevékeny részvétel a gyakorlat folyamatában, felkérésre vezetett példamegoldás a hallgatók előtt. Az egységes értékelési elveket a tantárgy előadója és gyakorlatvezetője együttesen határozza meg.
- Összegző tanulmányi teljesítményértékelés:* a félévvégi tanulmányi teljesítményértékelés két zárthelyi dolgozaton alapul. Az első dolgozat az előadásokon elhangzott kémiai és radiokémiai témakörökhöz, a második az összes egyéb témához kapcsolódik. Az első dolgozat sok (30-40) apró (rövid választ igénylő) kérdést, és feleletválasztós (teszt-jellegű) feladatokat tartalmaz, míg a második dolgozat 5-6 szövegesen megválaszolható (kifejtős) és 2-3 numerikus számítás igénylő feladatból áll. Az első dolgozatra a szorgalmi időszak 6. vagy 7. hetében, a másodikra a 13. vagy 14. hetében kerül sor. Mindkét dolgozat megírására 90 perc áll rendelkezésre.
-

3.3 Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részaránya a minősítésben

típus	részarány
Részteljesítmény értékelés (aktív részvétel gyakorlaton)	10%
Szorgalmi feladatok	(10%)
Összegző tanulmányi teljesítményértékelés: 1. zárthelyi dolgozat (kémiai, radiokémiai témakörök)	45%
Összegző tanulmányi teljesítményértékelés: 2. zárthelyi dolgozat (kémiaiától különböző témakörök)	45%
összesen:	100%+

A „+” azt jelenti, hogy szorgalmi feladatokkal 100%-nál nagyobb érték is elérhető.

3.4 Érdemjegy megállapítás

érdemjegy • [ECTS minősítés]	pontszám
------------------------------	----------

jeles(5) • Excellent [A]	90% felett
jeles(5) • Very Good [B]	85–90%
jó(4) • Good [C]	72,5–85%
közepes(3) • Satisfactory [D]	65–72,5%
elégséges(2) • Pass [E]	50–65%
elégtelen(1) • Fail [F]	50% alatt

Az egyes érdemjegyeknél megadott alsó határérték már az adott érdemjegyhez tartozik.


3.5 Javítás és pótlás

- 1) Az aktív részvétel – jellegéből adódóan – nem pótolható, nem javítható, továbbá más módon nem kiváltható vagy helyettesíthető.
- 2) A két összegző tanulmányi teljesítményértékelés (zárthelyi dolgozat) összevont formában a pótlási időszakban – első alkalommal – díjmentesen pótolható vagy javítható. Javítás esetén a korábbi és az új eredmény közül a hallgató számára kedvezőbbet vesszük figyelembe.

3.6 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	14×3=42
félévközi készülés a gyakorlatokra	14×2=28
felkészülés a teljesítményértékelésekre	50
vizsgafelkészülés	0
összesen	120

3.7 Jóváhagyás és érvényesség

Jóváhagyta , érvényes 2017. szeptember 1-től visszavonásig