



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1 ALAPADATOK

1.1 *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Reaktorfizikai számítások • Calculations in reactor physics

1.2 *Azonosító (tantárgykód)*

BMETE80NE38

1.3 *A tantárgy jellege*

kontaktórás tanegység

1.4 *Kurzustípusok és óraszámok (heti/féléves)*

kurzustípus	óraszám (heti)	jelleg (kapcsolt/önálló)
előadás (elmélet)	3	
gyakorlat	1	kapcsolt
laboratóriumi gyakorlat		

1.5 *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

vizsga

1.6 *Kreditszám*

4

1.7 *Tantárgyfelelős*

neve: Dr. Szieberth Máté (71498943506)
beosztása: Egyetemi docens
elérhetősége: szieberth@reak.bme.hu

1.8 *Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység*

Nukleáris Technikai Intézet (0)

1.9 *A tantárgy weblapja*

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

1.10 *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar, angol

1.11 *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

kötelezően választható

1.12 *Közvetlen előkövetelmények*

Erős előkövetelmény:

Gyenge előkövetelmény:

Párhuzamos előkövetelmény:

Mérföldkő típusú előkövetelmény: legalább megszerzett kredit.

Kizáró feltételek:

(nem vehető fel a tantárgy, ha korábban teljesítette az alábbi tantárgyak vagy tantárgycsoportok bármelyikét)

BMETE80MF38

2 CÉLKITŰZÉSEK ÉS TANULÁSI EREDMÉNYEK

2.1 Célkitűzések

A tantárgya célja, hogy megismertesse a hallgatókat az atomerőművek tervezésénél, biztonságuk elemzésénél és üzemeltetésükénél alkalmazott korszerű determinisztikus reaktorfizikai számítási módszerekkel. Ennek érdekében az előadássorozat áttekinti a neutrontranszport leírására alkalmazott numerikus modelleket és bizonyos analitikus megoldásokat, hogy a módszerek pontosságát, alkalmazásim körét bemutassa. A gyakorlaton egy általánosan használt reaktorfizikai kódrendszerrel ismerkednek meg a hallgatók, az értékelés részét képező házi feladatban pedig ennek használatán túl egy egyszerű numerikus modellt kell leprogramozniuk.

2.2 Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák

A. Tudás

Ismeri a neutrontranszport leírásának elméleti modelljét és analitikus megoldásának lehetőségeit és korlátait.

Ismeri a reaktorfizikai számításokhoz szükséges nukleáris adatok hozzáférhetőségeit, formátumát, felhasználásukat.

Tisztában van a szögüggő fluxus leírására alkalmazott különböző közelítésekkel, azok korlátaival. Átlátja a neutronlassulási folyamat modellezésének kihívásait, az alkalmazott energiacsoport-szerkezet hatását az eredményre.

Ismeri a térbeli diszkretizáció legfontosabb sémáit, azok előnyeit és hátrányait.

Tisztában van a reaktorfizikai számítások gépidőigényével, és annak az eredmény pontosságával való összefüggésével.

Átlátja a reaktorfizikai számítások teljes folyamatát a nukleáris adatok feldolgozásától a végeredményig.

Tájékozott a reaktorfizikai számításokra alkalmazott kódrendszerekkel kapcsolatban.

Ismeri az ipari gyakorlatban alkalmazott reaktorfizikai számítási módszereket.

Tájékozott a korszerű és új típusú atomreaktorokkal kapcsolatos reaktorfizikai számítási kihívásokkal kapcsolatban.

B. Képesség

Leírja egy reaktorfizika probléma matematikai modelljét.

Azonosítja egy reaktorfizika problémához szükséges nukleáris adatokat és forrásukat.

Különbséget tesz a reaktorfizikai számításokban alkalmazható transzportközelítések közt.

Meghatározza egy reaktorfizikai probléma kívánt pontosságú megoldásához szükséges energiacsoport-szerkezetet.

Kiválasztja a problémának megfelelő térbeli diszkretizációs sémát.

Meghatározza egy probléma megoldásához szükséges numerikus modell felbontását és időigényét.

Azonosítja a reaktorfizikai számítás lépéseit, az azokhoz szükséges kódokat és adatokat.

Értékeli a rendelkezésre álló reaktorfizikai kódrendszereket az alkalmazott közelítések és felhasználási lehetőségeik szerint.

Értékeli a rendelkezésre álló reaktorfizikai kódrendszereket az alkalmazott közelítések és felhasználási lehetőségeik szerint.

Képes belátni a reaktorfizikai számítási módszerek pontosságának az ipari gyakorlatban betöltött szerepét.

Képes felmérni a reaktorfizikai számítási módszerekkel kapcsolatos fejlesztések jelentőségét.

C. Attitűd

Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.

Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti az reaktorfizikai számításokkal kapcsolatos tudását.

Nyitott az alkalmazott számítógépi programok pontos működésének megismerésére, azok módosítására vagy saját eszközök fejlesztésére.

Törekszik a reaktorfizikai számításokhoz szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára.

Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit.

D. Önállóság és felelősség

Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgatótársaival.

Elfogadja a megalapozott szakmai és egyéb kritikai észrevételeket.

Egyes helyzetekben – csapat részeként – együttműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában.

Ismeretei birtokában, elemzései alapján felelős, megalapozott döntést hoz.

Felelősséget érez az energetika, az energiagazdálkodás problémái, valamint a fenntartható környezethasználat, továbbá a jelen és a jövő nemzedékei iránt.

2.3 Oktatási módszertan

A tantárgy oktatása során elválnak egymástól az előadás és gyakorlat, mind tartalmában, mind pedig módszertanában. A tárgy órakeretében a félév során először az előadásokra kerül sor, amelyek alapvetően a frontális oktatás technikáját alkalmazva ismertetik meg a hallgatókkal a tudás kompetenciaelemek által meghatározott információkkal. Az előadás jelentős részét jegyzet és szakkönyvek fedik le. Az előadássorozatot követően a gyakorlatok számítógépteremben folynak, ahol az oktató instrukciói mellett, példainputok segítségével sajátítják el egy reaktorfizikai kódrendszer alapvető használatát. Önálló feladatokat kapnak, hogy egyes paraméterek módosításának hatását megfigyeljék, az eredményeket ábrázolják, reaktorfizikai ismereteikkel összevetve és hallgatótársaikkal ismertessék. Az önállóan készítendő programozási házifeladat a gyakorlatokhoz szorosan kapcsolódik, a nukleáris adatokat az ott elsajátított módszerekkel kell feldolgozni hozzá és az eredményeket az ott alkalmazott kóddal összevetni.

2.4 Tanulástámogató anyagok

a) Tankönyvek

Szatmáry Zoltán: Bevezetés a reaktorfizikába, Akadémiai Kiadó, Budapest, ISBN 9630577348, 2000

b) Jegyzetek

Szatmáry Zoltán: Reaktorfizikai számítások, egyetemi jegyzet, Budapest, 2012

c) Letölthető anyagok

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

2.5 A tantárgyleírás hatályossága

Hatályosság kezdete: 9/1/2019

Hatályosság vége: 12/31/2024

II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

3 A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTKELÉSE

3.1 Általános szabályok

Az előadásokon átadott tudásanyag értékelése szóbeli vizsga keretében történik előre kiadott tételsor alapján. A vizsgán egy előre meghatározott képletgyűjtemény használható segédletként. A gyakorlaton elsajátított ismeretanyagot és az elméleti ismeretek gyakorlati alkalmazására való képességet a programozási házi feladat értékelésével mérjük. A készített program bemutatásán túl a vizsga előtt le kell adni a forráskódját és egy a kapott eredményeket ismertető rövid dokumentációt. A vizsgajegybe 75-25%-os mértékben számít be a szóbeli felelet és a házi feladat érdemjegye.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása:

1. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, egyszerű

darabszáma: 1

célja, leírása: Az évközi teljesítményértékelés a gyakorlatokon való aktív és eredményes részvétel megítélése alapján történik. A gyakorlatvezető az alkalmazott reaktorfizikai kódrendszer működésének és a példainputok ismertetése után egyénre szabottan feladatokat ad ki, melyeket a hallgatóknak a gyakorlat során kell megoldani, az eredményeket értékelni ábrázolni és a többieknek bemutatni. Ezek alapján az utolsó gyakorlat végén a gyakorlatvezető egyénileg értékeli, hogy gyakorlatokon által elsajátított ismeretek a hallgató képes lehet-e a házifeladat önálló elkészítésére és így aláírást kaphat-e.

2. Évközi teljesítményértékelés

típusa:

darabszáma:

célja, leírása:

3. Évközi teljesítményértékelés

típusa:

darabszáma:

célja, leírása:

4. Évközi teljesítményértékelés

típusa:

darabszáma:

célja, leírása:

5. Évközi teljesítményértékelés

típusa:

darabszáma:

célja, leírása:

B. Vizsgaidőszakban végzett teljesítményértékelés (vizsga, ha releváns)

A vizsga elemei:

1. írásbeli részvizsga

a. kötelezettség: nincs ilyen vizsgaelem

b. leírása:

2. szóbeli részvizsga

a. kötelezettség: kötelező (rész)vizsgaelem, elégtelen teljesítése elégtelen(1) vizsgaérdemjegyet von maga után

- b. leírás: Szóbeli felelet előre kiadott tételsorból történő húzás után. A vizsgázó a tételhúzás után felkészülési időt kapt, hogy a kapott tételt részletesen kidolgozza. A vizsgán egy előre meghatározott képletgyűjtemény használható segédletként.
3. gyakorlati részvizsga
- a. kötelezettség: kötelező (rész)vizsgaelem, elégtelen teljesítése elégtelen(1) vizsgaérdemjegyet von maga után
- b. leírás: A szorgalmi időszak 7. hetéig kiadott programozási házi feladat bemutatása. Be kell mutatni a készített program működését és még a vizsga előtt el kell küldeni annak forráskódját és az kapott eredményeket is tartalmazó rövid dokumentációt.
4. évközi eredmények beszámítása
- a. kötelezettség:
- b. leírás:

3.3 Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részaránya a minősítésben, aláírás megadásában

azonosítója	részarány
1. Évközi teljesítményértékelés	100%
2. Évközi teljesítményértékelés	0%
3. Évközi teljesítményértékelés	0%
4. Évközi teljesítményértékelés	0%
5. Évközi teljesítményértékelés	0%

Amennyiben a tantárgy vizsgával zárul, úgy az aláírás megadásának felétele, hogy az évközi teljesítményértékeléseken szereshető pontszám legalább **0%-át** elérje.

3.4 Vizsgaelemek részaránya a minősítésben (ha releváns)

típus	részarány
írásbeli részvizsga	0%
szóbeli részvizsga	75%
gyakorlati részvizsga	25%
évközi eredmények beszámítása	0%

3.5 Érdemjegy megállapítás

érdemjegy • [ECTS minősítés]	teljesítmény %-ban kifejezve
jeles(5) • Excellent [A]	90% felett
jeles(5) • Very Good [B]	85%..90%
jó(4) • Good [C]	70%..85%
közepes(3) • Satisfactory [D]	55%.. 70%
elégséges(2) • Pass [E]	40%..55%
elégtelen(1) • Fail [F]	39% alatt

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

3.6 Jelenléti és részvételi követelmények

Az előadások (ha vannak) legalább **0%-án** (lefelé kerekítve) jelen kell lenni (a 0 érték vagy érték hiánya azt jelenti, hogy nincs jelenléti követelmény az előadáson).

A gyakorlatok (ha vannak) legalább **70%-án** (lefelé kerekítve) tevőlegesen részt kell venni (a 0 érték vagy az érték hiánya azt jelenti, hogy TVSz szerinti, legalább 70%-os részvételi követelmény érvényes vagy a tantárgyban nincs gyakorlati foglalkozás).

A laboratóriumi gyakorlatok (ha vannak) legalább **0% -án** (lefelé kerekítve) tevőlegesen részt kell venni (a 0 érték vagy az érték hiánya azt jelenti, hogy TVSz szerinti, legalább 70%-os részvételi követelmény érvényes vagy a tantárgyban nincs laboratóriumi gyakorlati foglalkozás).

3.7 Javítás, ismétlés és pótlás különös szabályai

A javításra, ismétlésre és pótlásra vonatkozó különös szabályokat a TVSz általános szabályaival együttesen kell értelmezni és alkalmazni.

Évközi összegző teljesítményértékelések egyenként eredményesen teljesítendő-e?

NEM

Beadott és elfogadott részteljesítmény értékelés a jobb eredmény elérése érdekében a pótlási időszak végéig ismételt benyújtható-e?

NEM

Összegző teljesítményértékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

az összegző (szummatív) teljesítményértékelések csak ÖSSZEVONTAN javíthatók, illetve ismételtelhetők

Összegző teljesítményértékelés ismétlő-javítási lehetősége engedélyezett-e, ha igen, milyen formában:

az ismétlő-javítás összevont formában lehetséges

Korábbi eredmény figyelembevétele javítás, ismétlés-javítás esetén:

az időben újabb eredmény felülírja a korábbit

Részteljesítmény értékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

a részteljesítmény értékelés egy alkalommal javítható, illetve ismételtelhető (ide értve a késedelmes benyújtást is) a pótlási időszak végéig

El nem végzett laboratóriumi gyakorlatok teljesítése:

Hibásan (pl. jegyzőkönyvhiba) teljesített laboratóriumi gyakorlatok ismétlése:

3.8 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	56
félévközi készülés a gyakorlatokra	7
felkészülés a laboratóriumi gyakorlati foglalkozásokra	0
felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre	0
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	4
vizsgafelkészülés	28
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	25
összesen	120

3.9 Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete: 9/1/2019

4 KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK

4.1 Elsődleges szak

A tantárgy elsődleges (fő) szakja, amelyen meghirdetésre és kerül és amelyhez a kompetenciák kapcsolódnak:

minden_mesterszakon_közös

4.2 Kapcsolódás a KKK rendelet céljához és (szakos) kompetenciáihoz

Ez a tantárgy a KKK rendeletben meghatározott, következő kompetenciák fejlesztését szolgálja:

- a) tudás
 - Ismeri szakterülete általános és specifikus jellemzőit, határait, legfontosabb fejlődési irányait, a szakterület kapcsolódását a rokon szakterületekhez.
 - Részletekbe menően ismeri az adott szakterület összefüggéseit, elméleteit és az ezeket felépítő terminológiát.
 - Részletekbe menően ismeri a szakterületéhez kapcsolódó jogi szabályozást, az etikai normákat.
- b) képesség
 - Elvégzi az adott szakterület ismeretrendszerét alkotó különböző elképzelések részletes analízisét, az átfogó és speciális összefüggéseket szintetizálva megfogalmazza és ezekkel adekvát értékelő tevékenységet végez.
 - Sokoldalú, interdiszciplináris megközelítéssel azonosít speciális szakmai problémákat, feltárja és megfogalmazza az azok megoldásához szükséges részletes elméleti és gyakorlati hátteret.
 - Magas szinten használja a szakterület ismeretközvetítési technikáit, és dolgozza fel a magyar és idegen nyelvű publikációs forrásait, rendelkezik a hatékony információkutatás, -feldolgozás ismereteivel a szakterülete vonatkozásában.
- c) attitűd
 - Új, komplex megközelítést kívánó, stratégiai döntési helyzetekben, illetve nem várt élethelyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését.
 - Törekszik arra, hogy szakterülete legújabb eredményeit saját fejlődésének szolgálatába állítsa.
 - Szakterülete legfontosabb problémái kapcsán átlátja és képviseli az azokat meghatározó aktív állampolgári, műveltségi elemeket.
- d) önállóság és felelősség
 - Jelentős mértékű önállósággal végzi átfogó és speciális szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását.
 - Bekapcsolódik kutatási és fejlesztési projektekbe, a projektcsoportban a cél elérése érdekében autonóm módon, a csoport többi tagjával együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.
 - Különböző bonyolultságú és különböző mértékben kiszámítható kontextusokban a módszerek és technikák széles körét alkalmazza önállóan a gyakorlatban.

4.3 A tantárgy teljesítéséhez ajánlott előzetes ismeretek

Tudás típusú kompetenciák

Alapvető reaktorfizikai ismeretek

(azon előzetes ismeretek összessége, amelyek megléte nem kötelező, de a tantárgy eredményes teljesítését nagyban elősegíti)

Képesség típusú kompetenciák (azon előzetes képességek és készségek összessége, amelyek megléte nem kötelező, de a tantárgy eredményes teljesítését nagyban elősegíti)	Programozási programozási környezetben (pl. MATLAB)	képesség nyelven vagy	valamilyen valamilyen
---	---	--------------------------	--------------------------