



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1 ALAPADATOK

1.1 *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Reaktorszabályozás és műszerezés • Reactor Instrumentation and Control

1.2 *Azonosító (tantárgykód)*

BMETE80NE12

1.3 *A tantárgy jellege*

kontaktórás tanegység

1.4 *Kurzustípusok és óraszámok (heti/féléves)*

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

1.5 *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

vizsga

1.6 *Kreditszám*

4

1.7 *Tantárgyfelelős*

neve: Dr. Szalóki Imre (71954103197)
beosztása: Egyetemi docens
elérhetősége: szaloki@reak.bme.hu

1.8 *Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység*

Nukleáris Technikai Intézet (0)

1.9 *A tantárgy weblapja*

<http://oldweb.reak.bme.hu/index.php?id=574>

1.10 *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar, angol

1.11 *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

köt.vál.

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)

2 CÉLKITŰZÉSEK ÉS TANULÁSI EREDMÉNYEK

2.1 Célkitűzések

A tantárgy célja, hogy megismertesse a hallgatókat az atomreaktorok, kiemelten az atomerőművek műszerezésével, a különleges körülmények miatt fellépő beépítési, modellezési és értékelési problémákkal. A tárgy támaszkodik a Paksi Atomerőmű MŰSZ-re, amelyben bemutatásra kerülnek a mérőeszközök és mérőrendszerek az egyszerű nyomásmérőtől, a komplex csatolt reaktorfizikai-termohidraulikai mérőrendszerekig. A Nemzetközi Atomenergetikai Ügynökség anyagait feldolgozva ismerkednek meg a hallgatók a korszerű I and C fogalmával és követelményeivel. Saját évközi feladataik biztosítják, hogy a legkorszerűbb módszerek is ismertetésre kerüljenek. A hallgatók a félév végére képesek lesznek a mérésekhez szükséges modellezések tervezésére, és az abból következő mérési bizonytalanságok komplex elemzésére bonyolult, összetett, atomerőművi rendszerek esetében is

2.2 Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák

A. Tudás

Átfogó ismeretekkel rendelkezik az atomenergetika korszerű műszaki megoldásait illetően.

Pontos ismeretekkel rendelkezik az atomerőművi berendezésekben alkalmazott mérési módszerekről.

Tisztában van az atomerőművekkel és fúzióval kapcsolatos összetett modellezéseken alapuló mérési eljárások elvével.

Tájékozott a nukleáris energiatermelő létesítmények üzemét jellemző mennyiségeket illetően.

Felismeri az atomreaktorok sajátos körülményeiből származó mérések műszaki kihívásait és előírásait.

Alapvető ismeretekkel rendelkezik az atomreaktorokban használatos mérések fajtáival és megoldási problémáival.

Tisztában van az összetett mérőrendszerek jelenleg alkalmazott fajtáival, és azok előnyeivel.

Ismeri az atomerőművi berendezések alapvető jellemzőit.

Tudomása van az új atomerőművi blokkok 3+ generációs megoldásaival.

Felismeri a nem hagyományos, nem műszerezéssel kapcsolatos I and C feladatok fontosságát.

B. Képesség

Kiválasztja az atomerőművi paraméterek meghatározásához szükséges követelményeket, a vizsgálat szintjét és célrendszerait.

Meghatározza az alapvető nukleáris biztonsági elvárásokat.

Elemzi modellezésből és a csatolt rendszerekből származó mérési bizonytalanságokat, minőségileg új adatokat állít elő (például idősoros terhelési adatokból kumulatív tartam adatsorokat).

Javaslatot tesz a megfelelő atomerőművi technológia kiválasztására.

Különbséget tesz az atomerőművi technológiák között reaktortechnikai jellemzőik alapján.

Különbséget tesz az atomerőművi technológiák között nukleáris biztonsági jellemzőik alapján.

Értelmezi aI and C rendszerekhez kapcsolódó műszaki és biztonsági értékelő és elemző kritériumokat.

Adott létesítmény esetében meghatározza az műszaki, nukleáris biztonsági jellemzőit.

Adott létesítmény esetében meghatározza az műszaki, nukleáris biztonsági jellemzőit.

Elkülöníti az műszerezés külső, belső, externális és internális költségeit.

Kiválasztja az I and C megoldások értékelésének alapvető eszközeit.

C. Attitűd

Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.

Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti az atomenergetikával és fúzióval kapcsolatos tudását.

Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.

Törekszik a nukleáris műszaki problémamegoldáshoz 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 elválik egymástól az előadás és gyakorlat, mind tartalmában, mind pedig módszertanában. Az előadások alapvetően a frontális oktatás technikáját alkalmazva ismertetik meg a hallgatókkal a tudás kompetenciaelemek által meghatározott információkkal. Az előadásokhoz számtalan IAEA forrásból származó diások tartoznak, így a hallgatók azokat az előadáson saját jegyzeteikkel ki tudják egészíteni. Az előadások az főbb (on-line) elérhető írásos tananyagok egymást kiegészítik, külön-külön nem elegendőek a megfelelő felkészültség eléréséhez. Az önálló gyakorlati foglalkozások az előadásoktól eltérő tematikával és a tükrözött osztályterem módszerével segítik elő az ismeretek alkalmazását és készségszintű elsajátítását. A gyakorlatok lényegében egy, a hallgató által a tárgy bevezetésének meghallgatása után kiválasztott tématerület feldolgozását jelenti. A tanárral közösen kiválasztott IAEA anyagok és más interneten elérhető speciális anyagok alapján a hallgató saját előadást és egy esszét készít, amelyet a többi hallgatónak előad. Ennek eredménye (mint többletpontszám) a féléves pontszámba beszámít.

2.4 *Tanulástámogató anyagok*

a) Tankönyvek

A tantárgyhoz az adatlap kitöltése során még nem áll rendelkezésre könyv vagy jegyzet, annak legkorábbi megjelenési ideje 2020. ISBN

b) Jegyzetek

A tantárgyhoz készült két oktatási segédlet a Paksi Atomerőmű MŰSZ feldolgozásával, amit a hallgatók kézhez kapnak. Kiadásra nem került 2016

c) Letölthető anyagok

<http://oldweb.reak.bme.hu/munkatarsak/dr-por-gabor.html>

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

A tanulási eredmények értékelése a két év végi teljesítménymérés (egy előadás és egy esszé) alapján történik. Az összegző tanulmányi teljesítményértékelés: a tantárgy és tudás, képesség típusú. Ehhez a megfelelő a tanárral egyeztetett téma alapján saját irodalomfeldolgozás, és internetes anyaggyűjtés társul. amelyről év közben is be kell számolni az órákon folytatott konzultáció során. Ilyenkor a tanár orientálja a további munkát, számos esetben saját kapcsolati felhasználva interjúkat szervez a hallgató számára. Az esszében ki kell térni a kiválasztott műszerezés és/vagy irányítástechnikai módszerek korábbi gyakorlatára, korszerű elemeire, valamint az IAEA által ajánlott megvalósítására. A munka a problémafelismerést és -megoldást helyezi a középpontba, azaz a nemzetközi gyakorlat alapján végzett elmeztést kell megjeleníteni a leadandó esszében. A részteljesítmény értékelés az év közbeni szóbeli beszámolókból derül ki.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása:

1. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, egyszerű

darabszáma: 1

célja, leírása: Az előadások végén a hallgatók beszámolnak a választott témában történt előrehaladásról alkalmanként egy-kettő-három hallgató, - az előrehaladás függvényében. Ez konzultációs jellegű, amelyen a többi hallgató is részt vehet, és főleg a tanár, de akár a többi hallgató is értékeli az előrehaladást, és tanácsot, javaslatot adnak a továbbhaladás irányára. Sor kerülhet külső tanácsadóhoz való irányításról, vagy további IAEA tanulmányok kijelölésére.

2. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, egyszerű

darabszáma: 1

célja, leírása: Egy önállóan elkészített előadás, megfelelő minőségben történő elkészítése, és előadása a többi hallgató számára. Ez a mód frissíti a tárgy tartalmát, és lehetővé teszi, hogy a többi hallgató a legkorszerűbb eszközökkel és mérési módszerekkel ismerkedjen meg. A témák megadott listából választható, de lehetőség van egyedi témaválasztásra is előzetes egyeztetés útján. A választott témákat a szorgalmi időszak végéig kell bemutatni. az értékeléskor nem csak a tartalmat, de a diasor minőségét, az előadás érthetőségét, és minőségét is értékeljük.

3. Évközi teljesítményértékelés

típusa: önálló esszé készítése

darabszáma: 1

célja, leírása: A választott témából készítendő esszé a hallgató írásban megnyilvánuló képességét, kompetenciáját fejleszti, amelynek része a téma irodalmának megismerése, csoportosítása. Olyan esszét kell írni, amely már előrevetíti a szakdolgozatírást, és általában a műszaki mérés technikáról szóló beszámolókat előkészítésének technikáját és az írásműveket jellemző összefogottságnak a beidegződését. z esszének alkalmasnak kell lennie, arra is, hogy később jegyzetredékként hasznosításra kerüljenek. A hallgató értékelése ilyen szempontból is megtörténik, és ez tudatos. a hallgató előre tud erről. Az elvár méret 20 gépelt oldal.

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:
 - b. leírása:
2. szóbeli részvizsga
 - a. kötelezettség:
 - b. leírás:
3. gyakorlati részvizsga
 - a. kötelezettség: kötelező (rész)vizsgaelem, elégtelen teljesítése elégtelen(1) vizsgaéremjegyet von maga után
 - b. leírás: A tanulási eredmények értékelése a két év végi teljesítménymérés (egy előadás és egy esszé) alapján történik. Az összegző tanulmányi teljesítményértékelés: a tantárgy és tudás, képesség típusú . Ehhez a megfelelő a tanárral egyeztetett téma alapján saját irodalomfeldolgozás, és internetes anyaggyűjtés társul. amelyről év közben is be kell számolni az órákon folytatott konzultáció során. Ilyenkor a tanár orientálja a további munkát, számos esetben saját kapcsolati felhasználva interjúkat szervez a hallgató számára. Az esszében ki kell térni a kiválasztott műszerezés és/vagy irányítástechnikai módszerek korábbi gyakorlatára, korszerű elemeire, valamint az IAEA által ajánlott megvalósítására. A munka a problémafelismerést és -megoldást helyezi a középpontba, azaz a nemzetközi gyakorlat alapján végzett elmeztést kell megjeleníteni a leadandó esszében. A részteljesítmény értékelés az év közbeni szóbeli beszámolókból derül ki.
4. évközi eredmények beszámítása
 - a. kötelezettség: kötelező (rész)vizsgaelem, elégtelen teljesítése elégtelen(1) vizsgaéremjegyet von maga után
 - b. leírás: A tanulási eredmények értékelése a két év végi teljesítménymérés (egy előadás és egy esszé) alapján történik. Az összegző tanulmányi teljesítményértékelés: a tantárgy és tudás, képesség típusú . Ehhez a megfelelő a tanárral egyeztetett téma alapján saját

3.3 Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részaránya a minősítésben, aláírás megadásában

azonosítója	részarány
1. Évközi teljesítményértékelés	80%
2. Évközi teljesítményértékelés	20%
3. Évközi teljesítményértékelés	20%
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 49%-át elérje.

3.4 Vizsgaelemek részaránya a minősítésben (ha releváns)

típus	részarány
írásbeli részvizsga	0%
szóbeli részvizsga	0%
gyakorlati részvizsga	50%
évközi eredmények beszámítása	50%

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]	72,5%..85%

közepes(3) • Satisfactory [D]	65%.. 72,5%
elégséges(2) • Pass [E]	50%..65%
elégtelen(1) • Fail [F]	49% 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?

igen

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

igen

Összegző teljesítményértékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

bármikor javítható

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

igen

Korábbi eredmény figyelembevétele javítás, ismétlés-javítás esetén:

csak egy értékelhető

Részteljesítmény értékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

a részteljesítmény értékelés egy alkalommal javítható, illetve ismételtető (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	42
félévközi készülés a gyakorlatokra	16
felkészülés a laboratóriumi gyakorlati foglalkozásokra	0
felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre	45
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	0
vizsgafelkészülés	25
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	5
összesen	133

3.9 Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete: 9/1/2019

Tantárgykövetelmények hatályosságának vége: 12/31/2024

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 analizisét, 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

(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)

