



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Épületenergetika • Building Energetics

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEEPEGA611

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórával rendelkező tanegység

1.4. *Kurzustípusok és óraszámok*

kurzustípus	heti óraszám	jelleg
előadás (elmélet)	2	
gyakorlat	2	kapcsolt
laboratóriumi gyakorlat	–	–

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

vizsga érdemjegy (v)

1.6. *Kreditszám*

4

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve: **Dr. Harmathy Norbert**
beosztása: egyetemi docens
elérhetősége: harmathy.norbert@epk.bme.hu

1.8. *Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység*

Épületenergetikai és Épületgépészeti Tanszék

1.9. *A tantárgy weblapja*

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

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar és angol

1.11. *A tantárgy tantervi szerepe, ajánlott féléve*

Kötelezően választható az alábbi képzéseken:

1. **3N-A1** • Építésztechnológiai nappali alapképzés magyar nyelven • 6. félév

1.12. *Közvetlen előkövetelmények*

- A. Erős előkövetelmény:
Nincs
- B. Gyenge előkövetelmény:
Nincs
- C. Párhuzamos előkövetelmény:
Nincs
- D. Kizáró feltétel (nem vehető fel a tantárgy, ha korábban teljesítette az alábbi tantárgyak vagy tantárgycsoportok bármelyikét):

1.13. A tantárgyleírás érvényessége

Jóváhagyta az Építészmérnöki Kar Tanácsa, érvényesség kezdete 2021. november 24.

2. CÉLKITŰZÉSEK ÉS TANULÁSI EREDMÉNYEK

2.1. Célkitűzések

A tantárgya célja, hogy megismertesse a hallgatóval az építészmérnöki tanulmányai, illetve későbbi munkája során előforduló épületenergetikai alapfogalmakat, az épületgépészet egyszerűsített méretezését, az épület alapvető energetikai számítását és az energetikai tanúsítvány elkészítését. A hallgató további ismereteket szerez a szoláris és passzív építészetből, megújuló energiaforrásokból, energetikai szimulációból, az épületek komfortjából és az energetikai auditálás folyamatából. A tárgy tematikája felkészíti a hallgatót és az itt megszerzett ismeretek alkalmazásával képessé teszi összetett és egyedi épületenergetikai feladatok megoldására.

Az új KKK-ban leírt kompetenciák alapján az építészmérnök képzésben az Épületenergetika tantárgyon szerzett tudás a következő: „A hallgató ismeri az energiahatékony és környezettudatos építés korszerű elveit, tervezési módszereit. Érti az épületfizikai folyamatoknak a beltéri komforttal és az adott éghajlattal való összefüggéseit, a lehetséges problémákat, a méretezési és tervezési elveket. Rálátása van a korszerű számítógépes modellezés és numerikus szimuláció fajtáira, azok lehetőségeire.” A képesség területén a hallgató „képes az építészeti tervezés során a belső komfortra, az energiahatékonyra, a környezettudatosra vonatkozó követelmények és módszerek gyakorlati alkalmazására.”

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák

A. Tudás

1. A KKK-nak megfelelően „Ismeri az energiahatékony és környezettudatos építés korszerű elveit, tervezési módszereit”.
2. Ismeri az építészeti gyakorlatban előforduló épületenergetikai tervezés alapjait.
3. Képes kritikusan hozzáállni a tervezési feladat energetikai megoldásához.
4. A tervezői feladatnál alkalmazni tudja a megfelelő energiaforrást és épületgépészeti rendszert.
5. Tisztában van az aktuális épületenergetikai- és tanúsítási rendelet számítási módszereivel.

B. Képesség

1. A KKK-nak megfelelően „Képes az építészeti tervezés során az energiahatékonyra és a hőkomfortra vonatkozó követelmények és módszerek gyakorlati alkalmazására.”
2. Képes elkészíteni az épület energetikai tanúsítványát.
3. Képes összehangolni az építészmérnöki tervezést az épületszerkezet energetikájával, energiaforrásokkal és épületgépészettel.
4. Képes a különböző típusú energetikai megoldásokat kialakítani és a feladatban alkalmazni.
5. Hatékonyan alkalmazza a tanult épületgépészeti és villamosrendszereket a tervezésben.

C. Attitűd

1. Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgatótársaival.
2. Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti tudását.
3. Nyitott a szükséges informatikai rendszerek megismerésére és az épületenergetikai tervezés helyes és kreatív megoldására.
4. Törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra.
5. Törekszik a gyakorlati feladatok magas minőségű megoldására és elkészítésére.
6. A munkája során előforduló minden helyzetben törekszik a jogszabályok és etikai normák betartására.

D. Önállóság és felelősség

1. Önállóan végzi az alapvető épületenergetikai feladatokat, a problémák végiggondolását és azok megoldását.

2. Nyitottan fogadja a megalapozott kritikai észrevételeket.
3. A fellépő problémákhoz való hozzáállását az együttműködés és az önálló munka helyes egyensúlya jellemzi.

4.

Az elkészített munkájáért (dolgozatok, beadandó feladatok), valamint az esetleges csoportmunka során létrehozott alkotásokért felelősséget vállal.

2.3. Oktatási módszertan

Előadások, gyakorlatok, kommunikáció írásban és szóban, IT eszközök és technikák használata, önállóan készített feladatok, munkaszervezési technikák.

2.4. Tanulástámogató anyagok

A. Szakirodalom

Baumann Mihály szerk.: Épületenergetika segédlet, MMK, 2017.

Bánhidi L, Kajtár L.: Komfortelmélet, Műegyetemi Kiadó, 2000.

Bánhidi L.: Zárt terek hőérzeti méretezése, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1976.

B. Jegyzetek

Magyar Z.: Belső környezeti minőség és az Épületenergetika Direktíva, Pécsi Tudományegyetem, 2012, 151 p.

Magyar Z.: Indoor Environmental Quality and EPBD, Pécsi Tudományegyetem, 2012, 151 p.

C. Letölthető anyagok

7/2006. (V. 24.) TNM rendelet az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról

3. TANTÁRGY TEMATIKA

3.1. Előadások

- Alapvető energetikai fogalmak. Mértékegységek, az energiaellátás egyszerűsített rendszere, primerenergia, végenergia, energiaátalakítások. Az épületenergetikai követelmények felépítése, egymásra épülése. Az energetikai számítások alapjai.
- Épületek energiafogyasztása. Szerkezeti elemek, hőhidak, fajlagos hőveszteség tényező számítása.
- Benapozás és passzív hőterhelés vizsgálata. Az épített és természetes környezet hatása az épületre. Direkt energiagyűjtő szerkezetek és modelljei.
- Energiatermelők, fűtési és HMV rendszerek. Kazánok, hőszivattyúk, hőtermelők, fűtési rendszerek és energiafogyasztásuk, megújuló energiaforrások alkalmazhatósága és alkalmazásának korlátai. Használati meleg víz (HMV) ellátó rendszerek és azok energia fogyasztása.
- Légtechnikai- és hűtési rendszerek energetikája. Természetes, mesterséges és hibrid szellőzési rendszerek. Légtechnikai rendszerek energiaigénye. Hűtési rendszerek alkalmazása és méretezési elvei
- Mesterséges világítás, villamos berendezések energetikája. Az épület villamos energia fogyasztása. Alacsony fogyasztású villamos berendezések. (Feladatkiadás); Megújuló energiák (szél, napelem)
- Épületenergetikai szimuláció alapfogalmi. Dinamikus energetikai szimuláció alapelmélete és alkalmazási lehetőségei a tervezési folyamatban. Multi-zónás termikus modell ismertetése.
- Hőkomfort. Hőérzet, szubjektív hőérzeti skála, PMV és PPD értékek. Az emberi test hőtermelése, hőleadása, tevékenysége. Operatív hőmérséklet.
- Belső levegő minőség. A szükséges friss levegő meghatározása. Szennyezőanyag források, érzékelhető levegő minőség meghatározása, mérése. Beteg épület szindróma.
- Épületek energetikai tanúsítása I. Alapfogalmak és irányelvek. 7/2006 TNM rendelet az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról
- Épületek energetikai tanúsítása II. Mellékletek feldolgozása. 7/2006 TNM rendelet az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról
- Épületek energetikai auditálása. Meglévő épületek energetikai felmérése. Energiafogyasztás számítása. Tényleges, mérésen alapuló energiafogyasztás figyelembe vétele. Felújítási javaslatok.

3.2. Gyakorlatok

- Építmények hő és páramérlege, rétegtervi U-értékek, Glaser modell.
- U-érték számítás hőhidas épületszerkezetben. Fajlagos hőveszteség-tényező számítása.
- Építmények benapozás-vizsgálata. Nappályagörbe szerkesztés
- Fűtési rendszerek és használati meleg víz ellátó rendszerek méretezése.
- Energetikai számítások - kisebb részfeladatok.
- Klímarendszerek méretezése, energiafelhasználásának számítása.
- Napelemes rendszer alapvető méretezési elve.
- Számítógépes épületenergetikai modell bemutatása.
- Hőkomfort számítása és mérése.
- Belső levegő minőségének számítása, mérése.
- Energetikai számítások – épületek (családi ház, társasház, iroda).
- Az energetikai számítások számítógépes feldolgozása.
- WinWatt szoftver ismertetése
- Egy mintaépület felújításának energetikai elemzése. Meglévő állapot számítása, felújítási javaslatok kidolgozása csoportokban.

II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

4. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

3.1. Általános szabályok

- Az előadás látogatása ajánlott, a gyakorlaton való részvétel kötelező. A megengedett hiányzások számát a hatályos Tanulmányi- és Vizsgaszabályzat írja elő. A teljesítményértékelések alapját az előadásokon és a gyakorlatokon elhangzott ismeretek összessége képezi.
- Vitás esetekben a hatályos Tanulmányi- és Vizsgaszabályzat, továbbá a hatályos Etikai Kódex szabályrendszere az irányadó.

3.2. Teljesítményértékelési módszerek

- Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések:*
 - Összegző tanulmányi teljesítményértékelés* (a továbbiakban zárthelyi dolgozat): a tantárgy és tudás, képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex, írásos értékelési módja zárthelyi dolgozat formájában, a dolgozat alapvetően a megszerzett ismeretek alkalmazására fókuszál, így a problémafelismerést és -megoldást helyezi a középpontba, azaz gyakorlati feladatokat kell megoldani a teljesítményértékelés során (segédanyagok felhasználása nélkül), az értékelés alapjául szolgáló tananyagrészt a tantárgy előadója határozza meg az évfolyamfelelőssel egyetértésben, a rendelkezésre álló munkaidő 2x45 perc;
- Vizsgaidőszakban végzett teljesítményértékelések:*
 - Összegző tanulmányi teljesítményértékelés* (a továbbiakban írásbeli vizsga): a tantárgy és tudás, képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex értékelési módja írásbeli vizsga formájában, amely a megszerzett ismeretek alkalmazására fókuszál, azaz elméleti és gyakorlati feladatot kell megoldani, a rendelkezésre álló munkaidő 60 perc;

3.3. Teljesítményértékelések részaránya a minősítésben

- Az aláírás megszerzésének és a vizsgára bocsátásnak feltétele a szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések mindegyikének legalább 50%-os teljesítése.
- A szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részaránya a minősítésben:

szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések	részarány
1. zárthelyi dolgozat	50 %
2. zárthelyi dolgozat	50 %
összesen:	Σ 100%

- A vizsga mint összegző tanulmányi teljesítményértékelés mindkét része ötfokozatú skálán kerül értékelésre.

- D. A félév végi érdemjegyet a félévközi részéremjegy és a vizsgán megszerzett érdemjegy átlaga adja.

3.4. Érdemjegy megállapítás

félévközi részéremjegy	ECTS minősítés	Pontszám*
jeles (5)	Excellent [A]	≥ 90%
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%

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

3.5. Javítás és pótlás

- Az egyes félévközi teljesítményértékelésekhez egyenként minimumkövetelmény tartozik, ezért egyenként pótolhatók.
- A zárthelyik a pótlási héten díjmentesen pótolhatók.
- A két pótzárthelyi dolgozatból az egyik eredménye – a hatályos Tanulmányi- és Vizsgaszabályzatban meghatározott díj megfizetése mellett – javítható. A kapott pontszám minden esetben felülírja a korábbi pontszámot.

3.6. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

tevékenység	óra / félév
részvétel a kontakt tanórákon	12×4=48
felkészülés a teljesítményértékelésekre	2×12=24
vizsgafelkészülés	48
összesen:	Σ 120

3.7. Jóváhagyás és érvényesség

Jóváhagyta az Építészmérnöki Kar Tanácsa, érvényesség kezdete 2021. november 24.