



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Épületfizika • Building Physics

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEEPEGA301

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórával rendelkező tanegység

1.4. *Kurzustípusok és óraszámok*

kurzustípus	heti óraszám	jelleg
előadás (elmélet)	2	-
gyakorlat	-	-
laboratóriumi gyakorlat	-	-

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

félévközi érdemjegy (f)

1.6. *Kreditszám*

2

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve: **Dr. Harmathy Norbert**
beosztása: egyetemi docens
elérhetősége: norbert.harmathy@edu.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*

Kötelező az alábbi képzéseken:

1. **3N-M1** • Építésztechnológiai nappali osztatlan mesterképzés magyar nyelven • 3. félév
2. **3NAM1** • Építésztechnológiai nappali osztatlan mesterképzés angol nyelven • 3. félév
3. **3N-A1** • Építésztechnológiai nappali alapképzés magyar nyelven • 3. félév

1.12. *Közvetlen előkövetelmények*

- A. Erős előkövetelmény:
Nincs előkövetelmény
- B. Gyenge előkövetelmény:
Nincs előkövetelmény
- C. Párhuzamos előkövetelmény:

Nincs előkövetelmény

- D. Kizáró feltétel (nem vehető fel a tantárgy, ha korábban teljesítette az alábbi tantárgyak vagy tantárgycsoportok bármelyikét):

Nincs előkövetelmény

1.13. A tantárgyleírás érvényessége

Jóváhagyta az Építészmérnöki Kar Tanácsa, érvényesség kezdete 2021. április 14.

2. CÉLKITŰZÉSEK ÉS TANULÁSI EREDMÉNYEK

2.1. Célkitűzések

A tantárgya célja, hogy megismertesse a hallgatóval az építészmérnöki tanulmányai, illetve későbbi munkája során előforduló épületfizikai alapfogalmakat. A hallgató megismeri a hőátviteli folyamatok alapfogalmait, képes lesz megállapítani és alkalmazni a hőátviteli folyamatokból szerzett tudást a tervezésben. A hallgató további ismereteket szerez a hőhidak hőtechnikai kialakulásairól és megjelenési formájukról, a vonalmenti hőátbocsátási tényezőről és a sajátléptékben mért hőmérsékletről, ablak szerkezetek hőtechnikai és szoláris viszonyairól, hőtechnikai méretezési elvekről, valamint a páratechnikai jelenségekről. Példákon keresztül bemutatásra kerül az elméletben elhangzott tematika alkalmazása az építészeti tervezésben. A tárgy tematikája felkészíti a hallgatót és az itt megszerzett ismeretek alkalmazásával képessé teszi az épületfizikai feladatok megoldására. Az új KKK-ban leírt kompetenciák alapján az építészmérnök képzésben az Épületfizika tantárgyon szerzett tudás a következő: „A hallgató ismeri az épületek határoló szerkezeteinek és belső tereinek épületfizikai folyamatait és az azokat befolyásoló tényezőket. 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 épületfizikai modellezés és szimuláció lehetőségeire.”

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák

A. Tudás

1. A KKK-nak megfelelően „Ismeri az épületek határoló szerkezeteinek és belső tereinek épületfizikai folyamatait és az azokat befolyásoló tényezőket. Érti az épületfizikai folyamatoknak a beltéri komforttal és az adott éghajlattal való összefüggéseit, a lehetséges problémákat, a méretezési és tervezési elveket.”
2. Hőátviteli folyamatokban, hő- és páratechnikában, hőtechnikai méretezésben szerzett tudás;
3. ismeri az épületek határoló szerkezeteinek és belső tereinek épületfizikai folyamatait és az azokat befolyásoló tényezőket;
4. érti az épületfizikai folyamatoknak a beltéri komforttal és az adott éghajlattal való összefüggéseit, a lehetséges problémákat, a méretezési és tervezési elveket;
5. képes kritikusan hozzáállni a tervezési feladat épületfizikai megoldásához;
6. a tervezői feladatban alkalmazni tudja a megfelelő épületfizikai követelményeket és méretezési elveket;
7. rálátása van a korszerű számítógépes modellezés és numerikus szimuláció fajtáira, azok lehetőségeire.

B. Képesség

1. A KKK-nak megfelelően az épületfizika területén „Képes a tervezendő épület épületszerkezeti problémáinak végig gondolására, a tanulmányai során megismert megoldások kiválasztására és alkalmazására.”
2. Képes elkészíteni az épületre vonatkozó épületfizikai számításokat és méretezéseket;
3. képes összehangolni az építészmérnöki tervezést az épületfizika tematikájával és méretezési elveivel;
4. képes a különböző típusú épületfizikai megoldásokat kialakítani és a tervezői feladatban hatékonyan alkalmazni;

5. hatékonyan összegezi és átfogóan alkalmazza a megtanult épületfizikai jelenségek alapjait a tervezésben.

C. Attitűd

1. Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgatótársaival;
2. folyamatos ismeretszerzéssel bővíti tudását;
3. nyitott a matematikai számítási módszerek megismerésére és az épületfizikai tervezés helyes és kreatív megoldására;
4. törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra;
5. a munkája során előforduló minden helyzetben törekszik a jogszabályok és etikai normák betartására.

D. Önállóság és felelősség

1. Önállóan végzi az alapvető épületfizikai feladatokat, a problémák végig gondolását 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.

2.3. Oktatási módszertan

Előadások, kommunikáció írásban és szóban, önállóan készített feladatok, munkaszervezési technikák.

2.4. Tanulástámogató anyagok

A. Szakirodalom

Fekete Iván, Épületfizika Kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1985

Zöld András et. al, Épületfizika, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1995

Ajánlott: Hugo Hens, Applied Building Physics, Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin, 2011

B. Jegyzetek

Harmathy Norbert, Várfalvi János, Épületfizika Példatár (Elméleti kérdések és számtani feladatok) 2020

Az aktualizált anyag letölthető a BME Építészmérnöki Kar Moodle honlapról.

C. Letölthető anyagok

PDF előadások, az aktualizált anyag letölthető a BME Építészmérnöki Kar Moodle honlapról.

3. TANTÁRGY TEMATIKA

3.1. Előadások

- Bevezetés az épületfizikába. Épületfizikai alapfogalmak, szerepe, jelentősége és alkalmazása a tervezésben. Épületfizika témakörei. Éghajlat, környezet és mikroklíma alapfogalma. Helyiségek energiamérlegének általános leírása.
- A hőátviteli folyamatok ismertetése. A hővezetés, hőáramlás és a hőszigetelés jelenségeinek ismertetése, alapösszefüggések. Stefan-Boltzmann törvény. A rétegrendi hőátbocsátási tényező levezetése. Időben állandósult egydimenziós energiaáram.
- A hőhidak hőtechnikai kialakulásának ismertetése. A hőhidak szerkezeti megjelenésének formái. A hőhidak alapvető épületfizikai jellemzői. A hőátbocsátási tényező, a vonalmenti hőátbocsátási tényező, a sajátléptékben mért hőmérséklet.
- Hőhidak hőtechnikai méretezése és számítási módszere. Eredő hőátbocsátási tényező kiszámítása példán keresztül. A hőhidak hőtechnikai szerepének bemutatása példákon keresztül. Kritikai értékelő képesség fejlesztése és építészmérnöki hibák észrevétele esettanulmányokon keresztül.
- Hőátbocsátási tényező számítása többrétegű szerkezetekben. A hőátbocsátási tényező számítása különböző többrétegű szerkezetekben, hőszigetelés méretezése és alkalmazási lehetőségek bemutatása példánkon keresztül.

- Hőtechnikai számítások módszertana. Szerkezetek hőtechnikai számításai, hőmérséklet eloszlás a szerkezetben, hőhidak, hőtároló tömeg, fajlagos hőveszteség számítás módszertanának a bemutatása az aktuális energetikai szabályozás szerint.
- Sugárzást átbocsátó szerkezetek épületfizikája. Sugárzási energiamérleg és az üvegezés sugárzásátbocsátó képessége. Hőelnyelő és hővédő üvegezés épületfizikai jelenségeinek a levezetése. Üvegszerkezetek szoláris viszonyai. Árnyékolószerkezetek épületfizikai és energetikai ismertetése.
- Ablakszerkezetek hőtechnikai viszonyai. A transzmissziós áramok meghatározása. A hőszigetelő üvegezés épületfizikai tényezői. A gáztöltés és a LOW-e bevonat épületfizikai működése. A szoláris hőterhelés megjelenése ablakszerkezetek esetén, annak számszerűsítése. A hővédelem kialakítása bevonatrendszerrel.
- Párafizikai alapok. Párás levegőre vonatkozó fogalmak és összefüggések. Dalton törvénye. A nedves levegő abszolút és relatív nedvességtartalma. Vízgőz telítési résznyomása. Entalpia és vízgőz sűrűség, p-t diagram és Molliere h-x diagram ismertetése.
- Páradiffúzió jelenségének ismertetése. Párovezetési tényező, diffúziós ellenállás, gőzáramsűrűség. A stacioner páradiffúzió alapösszefüggései. A páradiffúzió megjelenítése Ps-t diagramban. A kondenzációs zóna meghatározása. A kondenzáció megszüntetésének eszközei. A rétegcsere szerepe a kondenzáció megszüntetésében. A párafékezés helye, a párafékező fólia ellenállásának meghatározása.
- Páratechnikai méretezés és számítás többrétegű szerkezetekben. Páradiffúzió számítása és grafikus ábrázolása különböző többrétegű szerkezetekben, kondenzációs zóna meghatározása és elkerülésének a megvitatása példánkon keresztül.

II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

4. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

4.1. Általános szabályok

- Az előadás látogatása ajánlott. A teljesítményértékelések alapját az előadásokon elhangzott ismeretek összessége képezi.
- Vitás esetekben a hatályos Tanulmányi- és Vizsgaszabályzat, továbbá a hatályos Etikai Kódex szabályrendszere az irányadó.

4.2. 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 (szerkesztési) 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.

4.3. Teljesítményértékelések részaránya a minősítésben

- A félévközi jegy megszerzésének 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 féléves érdemjegyet a zárthelyi dolgozat átlaga adja.

4.4. Érdemjegy megállapítás

félévközi részeredmjegy	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.

4.5. Javítás és pótlás

- A. A zárthelyi dolgozatok a pótlási héten díjmentesen pótolhatók.
- B. A két pótzárthelyi dolgozat egyikének eredménye – a hatályos Tanulmányi- és Vizsgaszabályzatban meghatározott díj megfizetése mellett – javítható. A kapott pontszám minden esetben felülírja a korábbi pontszámot.

4.6. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

tevékenység	óra / félév
részvétel a kontakt tanórákon 12 hétre...	12×2=24
felkészülés a teljesítményértékelésekre	2×18=36
összesen:	Σ 60

4.7. Jóváhagyás és érvényesség

Jóváhagyta az Építészmérnöki Kar Tanácsa, érvényesség kezdete 2021. április 14.