



## 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	1	elmélet
gyakorlat	1	kapcsolt
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 adjunktus  
elérhetősége: harmathy@egt.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
4. **3NAA1** • Építésztechnológiai nappali alapképzés angol 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 2017. december 6.

## **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, ablakszerkezetek 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

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

#### B. Jegyzetek

Az aktualizált anyag letölthető a tanszéki honlapról.

#### C. Letölthető anyagok

Az aktualizált anyag letölthető a tanszéki 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 egyszemélyes 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 bevonatrendszerekkel.
- A kiszellőztetés szerepe a diffúziós viszonyok megváltoztatásában. A légáteresztés ablakszerkezetek és többrétegű szerkezetek esetén. A légáteresztés minősége. A légáteresztési folyamat alapegyenletének levezetése. A légáteresztés szabályozása, minősítése ismertetése. Napjaink ablakszerkezeteinek légáteresztése, sajátosságok a légáteresztés folyamatában.
- 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:

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

- A féléves érdemjegyet a zárthelyi dolgozat átlaga adja.

#### 4.4. Érdemjegy megállapítás

---

<b>félévközi részeredmjegy</b>	<b>ECTS minősítés</b>	<b>Pontszám*</b>
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

---

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

#### 4.7. Jóváhagyás és érvényesség

---

Jóváhagyta az Építészmérnöki Kar Tanácsa, érvényesség kezdete 2017. december 6.