# Tantárgyi tematika és teljesítési követelmények 2023/2024 I. félév

|  |  |
| --- | --- |
| Cím | Épületfizika-energetika |
| **Tárgykód** | **MSB087MNGM** |
| **Heti óraszám: ea/gy/lab** | **1/0/2** |
| **Kreditpont** | **3** |
| **Szak(ok)/ típus** | **Kötelező** |
| **Tagozat** | **Nappali** |
| **Követelmény** | **Évközi jegy** |
| **Meghirdetés féléve** | **2023/2024/1** |
| **Előzetes követelmény(ek)** |  |
| **Oktató tanszék(ek)** | **Épületgépész- és Létesítménymérnöki Tanszék** |
| **Tárgyfelelős** | **Dr. Cakó Balázs, Dr. Fülöp László** |
| **Oktatók** | **Dr. Cakó Balázs** |
|  |  |

# Tárgyleírás

A hőátvitel alapvető formái, hőátbocsátási tényező, réteghatár hőmérsékletek. Többdimenziós hőáramok, hőhidak. Vonalmenti hőátbocsátási tényező és eredő hőátbocsátási tényező. Talajjal érintkező felületek hőárama. Üvegezett szerkezetek sugárzásos hőmérlege. A nedves levegő tulajdonságai. Porózus anyagok nedvességfelvétele, a szorpciós izoterma. Állagvédelmi ellenőrzés: felületi páralecsapódás, kapilláris kondenzáció, penészképződés. A helyiség nedvességmérlege. Páradiffúzió stacioner és instacioner esetben. A szerkezetek nedvességtartalma, feltöltési idő. A napsugárzás geometriája, nappálya diagram, árnyékolások. Időben nem állandósult folyamatok: hőtároló tömeg, csillapítás, késleltetés. Épületek energetikai követelményei, épületenergetikai szabványok, rendeletek. Az épületenergetikai ellenőrzés menete. A nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése.

# Tárgytematika

## **Az oktatás célja**

Az épület energetika tervezési alapjainak elsajátítása, különös tekintettel az EU irányelvek szerinti közel nulla energia szint követelményre. A figyelem ráirányítása az épület és az épületgépészeti rendszer összhangjára.

## **A tantárgy tartalma**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Témakörök |
| Előadás | 1. *A hőátvitel alapvető formái, hőátbocsátási tényező, réteghatár hőmérsékletek.* 2. *Többdimenziós hőáramok, hőhidak. Vonalmenti hőátbocsátási tényező és eredő hőátbocsátási tényező. Talajjal érintkező felületek hőárama.* 3. *Üvegezett szerkezetek sugárzásos hőmérlege.* 4. *A nedves levegő tulajdonságai. Porózus anyagok nedvességfelvétele, a szorpciós izoterma. Állagvédelmi ellenőrzés: felületi páralecsapódás, kapilláris kondenzáció, penészképződés.* 5. *A helyiség nedvességmérlege. Páradiffúzió stacioner és instacioner esetben.* 6. *A szerkezetek nedvességtartalma, feltöltési idő.* 7. *A napsugárzás geometriája, nappálya diagram, árnyékolások.* 8. *Időben nem állandósult folyamatok: hőtároló tömeg, csillapítás, késleltetés.* 9. *Épületek energetikai követelményei, épületenergetikai szabványok, rendeletek.* 10. *Az épületenergetikai ellenőrzés menete. A nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése.* 11. *Az energetikához szorosan kapcsolódó hőkomfort alapismeretek.* |
| Labor-  gyakorlat | 1. *A hőátbocsátási tényező számítása, mérése.* 2. *Többdimenziós hőáramok, hőhidak számítással történő meghatározása.* 3. *Talajjal érintkező felületek hőáramának számítással történő meghatározása.* 4. *Állagvédelmi ellenőrzés.* 5. *Páradiffúziós ellenőrzés.* 6. *Az árnyékmentes órák számának meghatározása szerkesztéssel.* 7. *Mintapéldák a féléves feladathoz, az épületek energetikai ellenőrzése kapcsán.* |

### **Részletes tantárgyi program és a követelmények ütemezése**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ELŐADÁS | | | | |
| Alkalom | **Téma** | **Kötelező irodalom hivatkozás, oldalszám (-tól-ig)** | **Teljesítendő feladat** | **Teljesítés ideje, határideje** |
| 1. | Bevezetés, témához kapcsolódó szabványok, szakirodalom ismertetése. | [1.] 1-16. oldal |  |  |
| 2. | A hőátvitel alapvető formái, hőátbocsátási tényező, réteghatár hőmérsékletek | [1.] 17-42. oldal | Elméleti zárthelyi. | 13. alkalom |
| 3. | Többdimenziós hőáramok, hőhidak. | [1.] 43-55. oldal | Elméleti zárthelyi. | 13. alkalom |
| 4. | Vonalmenti hőátbocsátási tényező és eredő hőátbocsátási tényező. Talajjal érintkező felületek hőárama. | [1.] 56-95. oldal | Elméleti zárthelyi. | 13. alkalom |
| 5. | Időben nem állandósult folyamatok: hőtároló tömeg, csillapítás, késleltetés. | [1.] 137-170. oldal | Elméleti zárthelyi. | 13. alkalom |
| 6. | A nedves levegő tulajdonságai. Porózus anyagok nedvességfelvétele, a szorpciós izoterma. Állagvédelmi ellenőrzés: felületi páralecsapódás, kapilláris kondenzáció, penészképződés. | [1.] 267-319. oldal | Elméleti zárthelyi. | 13. alkalom |
| 7. | A helyiség nedvességmérlege. Páradiffúzió stacioner és instacioner esetben. | [1.] 320-335. oldal | Páradiffúzió zárthelyi. | gyakorlat 4. alkalom |
| 8. | A szerkezetek nedvességtartalma, feltöltési idő. | [1.] 320-335. oldal  [1.] 351-357. oldal | Elméleti zárthelyi. | 13. alkalom |
| 9. | A napsugárzás geometriája, nappálya diagram, árnyékolások. Az üvegezések hőmérlege. | [1.] 171-245. oldal | Elméleti zárthelyi, féléves feladat. | 13. alkalom |
| 10. | Az épületek energiamérlege. A 7/2006 TNM rendelet és jogutódjának ismertetése. | [1.] 246-266. oldal | Elméleti zárthelyi, féléves feladat. | 13. alkalom |
| 11. | Épületek energetikai követelményei, épületek energetikai tanúsítása. | [1.] 389-394. oldal | Elméleti zárthelyi, féléves feladat. | 13. alkalom |
| 12. | Az épületenergetikai ellenőrzés menete. A nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése. | Segédlet Energetikai ellenőrzéshez  (Dr. Fülöp L., Dr. Cakó B.) 1-57. oldal  [1.] 167, 384, 392. oldal | Elméleti zárthelyi, féléves feladat. | 13. alkalom |
| 13. | Elméleti zárthelyi dolgozat |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Gyakorlat/Laborgyakorlat | | | | |
| Alkalom | **Téma** | **Kötelező irodalom,  oldalszám (-tól-ig)** | **Teljesítendő feladat (beadandó, zárthelyi, stb.)** | **Teljesítés ideje, határideje** |
| 1. | A hőátvitel alapvető formái, hőátbocsátási tényező, réteghatár hőmérsékletek. | [1.] 17-42. oldal  Példafeladat:  [1.] 40-42. oldal |  |  |
| 2. | Többdimenziós hőáramok, hőhidak számítással történő meghatározása.  Talajjal érintkező felületek hőáramának számítással történő meghatározása.  Hőtároló tömeg számítása. | [1.] 96-113. oldal  Példafeladat:  [1.] 96-113. oldal  [1.] 56-95. oldal  Példafeladat:  [1.] 152-165. oldal |  |  |
| 3. | Páradiffóziós számítás. | [1.] 320-335. oldal  Példafeladat:  [1.] 336-345. oldal | Páradiffúzió zárthelyi. | 4. alkalom |
| 4. | Páradiffúzió zárthelyi dolgozat. |  |  |  |
| 5. | Az épületenergetikai ellenőrzés menete. | Segédlet Energetikai ellenőrzéshez (Dr. Fülöp L., Dr. Cakó B.) 1-57. oldal | Féléves feladat. | 7. alkalom |
| 6. | Az épületenergetikai ellenőrzés menete. | Segédlet Energetikai ellenőrzéshez (Dr. Fülöp L., Dr. Cakó B.) 1-57. oldal | Féléves feladat. | 7. alkalom |
| 7. | Páradiffúzió zárthelyi dolgozat pótlása.  Elméleti zárthelyi dolgozat pótlása.  Féléves feladatok beadása. |  |  |  |

## **Számonkérési és értékelési rendszer**

A félév sikeres befejezésének feltétele az aktív órai jelenlét, a feladatok határidőre való elkészítése, bemutatása, az alaki és formai követelmények betartása.

##### **Jelenléti és részvételi követelmények**

***A jelenlét ellenőrzésének módja***

A jelenlét ellenőrzésének módja jelenléti ív. Az érdemjegy megtagadható hiányzás miatt, ha nappali tagozaton, a tantárgyi tematikában előirányzott foglalkozások több mint 30%-áról hiányzott.

##### **Számonkérések**

A félév értékelése a félévközi munka és két zárthelyi dolgozat alapján történik.

Egy páradiffúzió számítás zárthelyi dolgozat és egy elméleti ismeretanyaggal kapcsolatos dolgozat alapján.

Otthoni feladat egy teljes épület energetikai ellenőrzése. A feladatkiosztás a második alkalommal várható. A féléves feladatot a Segédlet Energetikai ellenőrzéshez (Dr. Fülöp L., Dr. Cakó B.) című jegyzet alapján kell elkészíteni. A feléves feladat kiosztását a Épületenergetika feladatok kiosztása című dokumentum alapján történik. A részletes feladatkiírást az Épületenergetika feladatkiírás dokumentum tartalmazza. Az említett dokumentumok az eGTSZ FTP szerverén érhetők el.

Félévközi jeggyel záruló tantárgy

**Félévközi ellenőrzések, teljesítményértékelések és részarányuk a minősítésben**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Típus** | **Értékelés** | **Részarány a minősítésben** |
| *Páradiffúzió zárthelyi dolgozat* | *max 25 pont* | *pl. 25 %* |
| *Elméleti zárthelyi dolgozat* | *max 25 pont* | *pl. 25 %* |
| *Féléves feladat* | *max 50 pont* | *pl. 50 %* |

**Pótlási lehetőségek módja, típusa**

A PTE TVSz 47§(4)) pontjával összhangban a szorgalmi időszakban pótlási és javítási lehetőség biztosított, mind a páradiffúziós, mind pedig az elméleti számonkérés vonatkozásában. A javítás típusa írásbeli számonkérés.

**Az érdemjegy kialakításának módja %-os bontásban**

|  |  |
| --- | --- |
| **Érdemjegy** | **Teljesítmény %-ban kifejezve** |
| jeles (5) | 85 % … |
| jó (4) | 70 % ... 85 % |
| közepes (3) | 55 % ... 70 % |
| elégséges (2) | 40 % ... 55 % |
| elégtelen (1) | 40 % alatt |

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

## **Irodalom**

##### **Kötelező irodalom és elérhetősége**

[1.] Előadás vázlat (Dr. Fülöp László, Dr. Cakó Balázs), az eGTSZ FTP szerverén érhető el.

[2.] Segédlet energetikai ellenőrzéshez (Dr. Fülöp László, Dr. Cakó Balázs), az eGTSZ FTP szerverén érhető el.

##### **Ajánlott irodalom és elérhetősége**

[3.] Dr. Zöld András (szerk): Épületenergetika (segédlet), Kiadó: BAUSOFT Pécsvárad Kft, 2006, 2009

[4.] Dr. Zöld András: Energiatudatos építészet, Műszaki Könyvkiadó 1999

[5.] Dr. Zöld András: Épületenergetika, BME, 1996

[6.] Baumann Mihály: Épületenergetika, Kiadó: Magyar Mérnöki Kamara, 2017