|  |  |
| --- | --- |
|  | **BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM**  **ÉPÍTÉSZMÉRNÖKI KAR** |

TANTÁRGYI ADATLAP

1. Tantárgyleírás

# Alapadatok

## Tantárgy neve (magyarul, angolul)

Fenntartható tartószerkezeti koncepciók ● Sustainable conceptual design of structures

## Azonosító (tantárgykód)

BMEEPSTQ702

## A tantárgy jellege

kontaktórával rendelkező tanegység

## Kurzustípusok és óraszámok

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| kurzustípus | heti óraszám | jelleg |
| előadás (elmélet) | 1 |  |
| gyakorlat | 0 |  |
| laboratóriumi gyakorlat | 2 |  |

## Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

félévközi érdemjegy (f)

## Kreditszám

3

## Tantárgyfelelős

|  |  |
| --- | --- |
| neve: | Dr. Sajtos István  egyetemi docens  sajtos.istvan@epk.bme.hu |
| beosztása: |
| elérhetősége: |

## Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység

Szilárdságtani és Tartószerkezeti Tanszék

## A tantárgy weblapja

<http://www.szt.bme.hu/tantargy/fenntarthato/>

## A tantárgy oktatásának nyelve

magyar

## A tantárgy tantervi szerepe, ajánlott féléve

Kötelezően választható az alábbi képzéseken:

#### 3N-M0 ● Építészmérnöki nappali osztatlan mesterképzés magyar nyelven ● 7/8/9 félév

#### 3NAM0 ● Építészmérnöki nappali osztatlan mesterképzés angol nyelven ● 7/8/9 félév

Szabadon választható az alábbi képzéseken:

1. 3N-M0 ● Építészmérnöki nappali osztatlan mesterképzés magyar nyelven ● 7/8/9 félév
2. 3NAM0 ● Építészmérnöki nappali osztatlan mesterképzés angol nyelven ● 7/8/9 félév
3. 3N-ME ● Építész nappali mesterképzés magyar nyelven ● 1/2/3 félév
4. 3NAME ● Építész nappali mesterképzés angol nyelven ● 1/2/3 félév

## Közvetlen előkövetelmények

### Erős előkövetelmény:

#### —Forma és szerkezet specializáció

### Gyenge előkövetelmény:

#### —

### Párhuzamos előkövetelmény:

#### —

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

#### —

## A tantárgyleírás érvényessége

Jóváhagyta az Építészmérnöki Kar Kari Tanácsa, érvényesség kezdete 2022. március 30.

# Célkitűzések és tanulási eredmények

## Célkitűzések

A tárgy célja, hogy a fenntartható (tartó) szerkezeti rendszerek koncepcionális tervezéséhez szükséges ismereteket bemutassa, hangsúlyozva az alapvető formálási döntések hatását. A tárgy keretén belül az építőanyagokkal az épületbe beépülő szén-dioxid terhelés (embodied carbon) minimalizálásának eszközeivel ismertetjük meg a hallgatókat. A főbb építőanyagok (primer és újra felhasznált) teljesítményét, fenntarthatósági szempontból, elméleti megfontolások alapján és megvalósult példákon keresztül is bemutatjuk. Elemezzük, hogy a tartószerkezetek formájának, geometriájának megválasztásával hogyan befolyásolható annak pl. anyagfelhasználása a fentarthatósági célok elérése érdekében. Ismertetjük a történeti tartószerkezetek fenntartható rehabilitációját szolgáló elveket, példákon keresztül betekintést nyújtunk az alkalmazásukba.

## Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák

### Tudás

#### A hallgató érti a beépített szén-dioxid tartalom (embodied carbon footprint) jelentőségét fenntarthatósági szempontból, mind az anyag, mind a szerkezetek szintjén.

#### Rálátása van az eltérő anyagok és szerkezeti rendszerek környezeti hatására, különösen a széndioxid-terhelésük szempontjából.

#### Rálátása van az újra felhasznált anyagokból kialakított szerkezeti rendszerek esetén szükséges különleges megfontolásokra: szilárdság és rugalmassági modulus változása.

#### Az átlagosnál mélyebb ismeretekkel rendelkezik az alacsony környezetterhelésű (tartó) szerkezetek koncepcionális tervezéséről.

#### Ismeri a történeti (tartó)szerkezetek állagmegóvásának, megerősítésének, tovább-építésének lehetséges elvi megközelítéseit.

### Képesség

#### A hallgató képes kritikusan értékelni az egyes anyagokról, különböző forrásokban rendelkezésre álló környezetterhelési jellemzőket.

#### A megismert összefüggések és eszközök birtokában, képes alacsony környezetterhelésű szerkezeti rendszerek kialakítására, az építészeti szempontokat szem előtt tartva.

#### Történeti épületek rehabilitációja esetén, a koncepcionális tervezés szintjén, képes mérlegelni a lehetséges szerkezeti megoldások fenntarthatóságát.

#### Képes önállóan értelmezni, feldolgozni és közérthetően előadni a tananyaghoz szorosan kapcsolódó, az oktató által javasolt tudományos munkák tartalmát.

### Attitűd - a KKK 7.1.1.c pontja szerint:

#### Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgatótársaival, folyamatos ismeretszerzéssel bővíti tudását;

#### Nyitott az új információk befogadására, törekszik szakmai- és általános műveltségének folyamatos fejlesztésére;

#### Törekszik az építészetben előforduló problémák megoldásához szükséges elméleti és gyakorlati (digitális technikák) ismeretek elsajátítására és alkalmazására.

#### Click here to enter text.

### Önállóság és felelősség– a KKK 7.1.1.d pontja szerint:

#### Döntéseit körültekintően, szükség esetén a megfelelő szakterületek képviselőivel konzultálva, de önállóan hozza és azokért felelősséget vállal;

#### munkáját személyes anyagi és erkölcsi felelősségének, és az épített környezet társadalmi hatásának tudatában végzi;

#### nyitottan fogadja a megalapozott kritikai észrevételeket;

#### a fellépő problémákhoz való hozzáállását az együttműködés és az önálló munka helyes egyensúlya jellemzi;

#### az elkészített munkájáért (dolgozatok, beadandó feladatok) felelősséget vállal.

#### Click here to enter text.

## Oktatási módszertan

Előadás – aktív hallgatói részvétellel: hallgatói beszámolók az önállóan feldolgozott anyagrészekből.

## Tanulástámogató anyagok

### Szakirodalom

Vegh, L., & Vegh, P. (2011). Concept of the theory of environmentally compatible structures and structural materials. Czech Technical University, Prague.

De Wolf, C. C. E. L. (2017). Low carbon pathways for structural design: embodied life cycle impacts of building structures (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology).

Ashby, M. F. (2012). Materials and the environment: eco-informed material choice. Elsevier.

### Jegyzetek

-

### Letölthető anyagok

további elektronikus segédanyagok a tárgy Moodle oldalán

# A tantárgy tematikája

## Az előadás és kapcsolt gyakorlatok tematikája

Tematika a Fenntartható tartószerkezeti koncepciók tárgyhoz

Kulcsszavak: embodied carbon, circular, resilience, urban mining

Anyag

1. Bevezető – fenntarthatóság elvei és befolyásoló tényezők (beépített anyagok, üzemeltetés, élettartam, esztétika). Alapfogalmak, klímacélok
2. Szerkezeti anyagok beépített szén-dioxid tartalma (embodied carbon) – anyagválasztás szempontjai
3. Fenntartható (tartó) szerkezetekre vonatkozó irányelvek – szerkezetválasztás szempontjai
4. Innovatív, környezettudatos szerkezeti anyagok + Hallgatói prezentációk
5. Irodalom feldolgozás – innovatív, környezettudatos anyagok szerkezeti alkalmazási lehetőségei a klímacélokkal összefüggésben - tanulmány

Szerkezet

1. Esettanulmány – bevezető (szerkezeti forma/geometria, szerkezeti rendszer, anyagok hatása az épület fenntarthatóságára)
2. Körkörös építés (circular construction) – tartószerkezeti alkalmazások
3. Erőjáték, szerkezet alak és geometria optimalizálása és fenntarthatóság – felületszerkezetek
4. Tartószerkezetek második élete – urban mining, újra felhasználás (adaptive/optimal reuse), elvek és (digitális) eszközök
5. Hallgatói prezentációk
6. Feladat – terv, bontott elemek optimális újra felhasználása

Rehabilitáció

1. Történeti szerkezetek erőjátéka
2. Épített örökség tartószerkezeteinek megőrzése – elvek és példák
3. Resilience – tartószerkezetek megerősítése – alkalmazkodás katasztrófákhoz, szélsőséges időjárási viszonyokhoz – elvek és példák + Hallgatói prezentációk
4. Feladat –(A) esettanulmány – resilience – felújítás, új tartószerkezeti követelményekhez alkalmazkodva / (B) történeti tartószerkezet fenntartható megerősítése - koncepcióterv
5. TantárgyKövetelmények

# A Tanulmányi teljesítmény ellenőrzése ÉS értékelése

## 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.

## Teljesítményértékelési módszerek

### *Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések:*

#### *Részteljesítmény-értékelés* (a továbbiakban rajz-és tervfeladat): a tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex értékelési módja, melynek megjelenési formája az egyénileg készített, rövid órai prezentációval összefoglalt tervfeladat( 1 db) illetve tanulmány (2 db); azok tartalmát, követelményeit, beadási határidejét, értékelési módját az előadó és a tárgyfelelős határozzák meg.

## Teljesítményértékelések részaránya a minősítésben

### Az aláírás megszerzésének és a tárgy teljesítésének feltétele a szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések mindegyikének legalább 50%-os teljesítése (egyenkénti minimumkövetelmény!).

### A szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részaránya a minősítésben:

| szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések | részarány |
| --- | --- |
| 1. irodalom feldolgozás | 25% |
| 2. (terv)feladat | 50% |
| 3. feladat | 25% |
| összesen: | ∑ 100% |

## Érdemjegy megállapítás

| félévközi részérdemjegy | ECTS minősítés | Pontszám\* |
| --- | --- | --- |
| jeles (5) | Excellent [A] | ≥ 90% |
| jeles (5) | Very Good [B] | 87,5 – 90% |
| jó (4) | Good [C] | 75 – 87,5% |
| közepes (3) | Satisfactory [D] | 62,5 – 75% |
| elégséges (2) | Pass [E] | 50 – 62,5% |
| elégtelen (1) | Fail [F] | < 50% |
| *\* Az érdemjegyeknél megadott alsó határérték már az adott érdemjegyhez tartozik.* | | |

## Javítás és pótlás

### Az egyes félévközi teljesítményértékelésekhez egyenként minimumkövetelmény tartozik, ezért egyenként pótolhatók.

### A félévközi tervfeladatokat és tanulmányokat az ütemterv szerinti leadást követő óra végéig, az utolsó rajzfeladatot a pótlási héten péntek 12:00-ig lehet pótolni. A határidő után beadott tanulmányok-és tervfeladat a TVSZ szerint Különeljárási díj kötelesek.

### Az értékelés során el nem fogadott rajzokat és terveket a visszaadást követő gyakorlatra újra el kell készíteni és be kell adni. E rajzokat a határidőn túl beadott rajzokhoz hasonlóan értékeljük.

### A félévben lehetőség van a tanulmányok- és a tervfeladat újbóli elkészítésére javítási célzattal. Az így készített új anyag pontszáma a javítani kívánt feladat pontszámát felülírja. A javításra készített feladat leadására – a hatályos Tanulmányi- és Vizsgaszabályzatban meghatározott díj megfizetése mellett – pótlási héten péntek 12:00-ig van lehetőség.

## A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

| tevékenység | óra / félév |
| --- | --- |
| részvétel a kontakt tanórákon | 12×3=36 |
| felkészülés a kontakt órákra (otthoni önálló munka) | 12 x 1,5=18 |
| irodalom feldolgozás (tanulmány) elkészítése | 8 |
| (terv)feladat elkészítése | 20 |
| feladat (tanulmány) elkészítése | 8 |
| összesen: | ∑ 90 |

## Jóváhagyás és érvényesség

Jóváhagyta az Építészmérnöki Kar Kari Tanácsa, az érvényesség kezdete 2022. március 30.