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

TANTÁRGYI ADATLAP

1. Tantárgyleírás

# Alapadatok

## Tantárgy neve (magyarul, angolul)

Grafostatika és Klasszikus szerkesztések ● Graphic Statics and Classical Geometric Constructions

## Azonosító (tantárgykód)

BMEEPSTQ703

## A tantárgy jellege

kontaktórával rendelkező tanegység

## Kurzustípusok és óraszámok

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

## Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

félévközi érdemjegy (f)

## Kreditszám

3

## Tantárgyfelelős

|  |  |
| --- | --- |
| neve: | Dr. Gáspár Orsolya  egyetemi adjunktus  gaspar.orsolya@epk.bme.hu |
| beosztása: |
| elérhetősége: |

## Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység

Szilárdságtani és Tartószerkezeti és Morfológia és Geometriai Modellezés Tanszékek

## A tantárgy weblapja

<http://www.szt.bme.hu/tantargyak/grafostatika/>

## A tantárgy oktatásának nyelve

magyar és angol

## A tantárgy tantervi szerepe, ajánlott féléve

Szabadon választható az alábbi képzéseken:

3N-A1 ● Építészmérnöki alapképzési szak

3N-M0 ● Építészmérnöki mesterképzési szak osztatlan

3NAM0 ● Építészmérnöki nappali osztatlan mesterképzés angol nyelven

3NAME ● Építész mesterképzési szak (angol nyelven)

3N-ME ● Építész mesterképzési szak

Kötelezően választható az alábbi képzéseken:

#### 3N-M0 ● Építészmérnöki nappali osztatlan mesterképzés magyar nyelven ● Forma és szerkezet specializáció

#### 3NAM0 ● Építészmérnöki nappali osztatlan mesterképzés angol nyelven ● Forma és szerkezet specializáció

## Közvetlen előkövetelmények

### Erős előkövetelmény:

#### —

### Gyenge előkövetelmény:

#### —

### Párhuzamos előkövetelmény:

#### —

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

#### —

### Javasolt előkövetelmény:

#### Bevezetés a tartószerkezetek tervezésbe (BMEEPSTA101)

#### Statika ((BMEEPSTA201)

#### Ábrázoló geometria 1. (BMEEPAGA102)

#### Ábrázoló geometria 2. (BMEEPAGA202)

## A tantárgyleírás érvényessége

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

# Célkitűzések és tanulási eredmények

## Célkitűzések

A tárgy célja, hogy rávilágítson a geometria és a szerkezeti működés közötti erős kapcsolatra, és a hallgatókat segítse egy szerkezeti gondolkodásban gyökerező építészeti esztétika kialakításában – elsősorban síkbeli szerkezetek esetében. A grafostatika eszközeivel makettezésen és számítógépes modelleken keresztül új formanyelvet ismertet meg a hallgatókkal.

## Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák

### Tudás - a KKK 7.1.1.a pontja szerint:

#### A hallgató érti a grafostatika geometriában és mechanikában gyökerező elveit.

#### Rálátása van az erőjáték és a szerkezeti geometria kölcsönhatására, elsősorban síkbeli szerkezetek esetében.

#### Ismeri és érti a geometriai szerkesztések tartószerkezeti vonatkozásait a történeti építészetben.

### Képesség - a KKK 7.1.1.b pontja szerint:

#### A hallgató képes egyes síkbeli tartószerkezetek egyensúlyának geometriai leképezésére.

#### A megismert összefüggések birtokában, geometriai eljárásokkal létre tud hozni változatos alakú, de szerkezetileg hatékonyan működő építészeti formákat, koncepcionális szinten.

#### Képes történeti, elsősorban falazott szerkezetek erőjátékának vázlatos feltérképezére.

#### Hatékonyan alkalmazza a tanult összefüggéseket mind papíron/makettben, mind digitálisan;

#### Az átlagosnál mélyebb ismeretekkel és magasabb szintű képességekkel rendelkezik a szerkezeti működés és a geometria kapcsolatáról.

### 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 és interaktív gyakorlat (önálló órai feladatokkal) – a gyakorlatok során számítógéppel is fogunk dolgozni, a Rhino3D szoftver ismerete előny, de nem szükséges.

## Tanulástámogató anyagok

### Szakirodalom

Zalewski, W., & Allen, E. (1998). Shaping structures. John Wiley & Sons.

Allen, E., & Zalewski, W. (2009). Form and forces. John Wiley & Sons.

Wolfe, W. S. (1921). Graphical analysis: a text book on graphic statics. McGraw-Hill.

Kherndl, A. (1893). A tartók grafosztatikája

### Jegyzetek

-

### Letölthető anyagok

további elektronikus segédanyagok a tárgy Moodle oldalán

# A tantárgy tematikája

## Az előadás és kapcsolt gyakorlatok tematikája

I. Beveztés a grafostatikába

1.       A grafostatika fejlődésének története és jelenlegi kutatási irányok

Gy: elemi rácsostartó (háromszög) egyensúlyának vizsgálata grafikus úton

2.       Klasszikus szerkesztések I. támaszerő, nyomaték, kötélpoligon szerkesztések

Gy: Kéttámaszú tartó támaszerőinek, nyomatéki ábrájának megszerkesztése, kötélpoligon és tartó-alakja közötti kapcsolat

3.       Klasszikus szerkesztések II. Rácsostartók belső erői

Gy: Rácsostartók optimalizálása - geometria/támaszok megváltozásásnak hatása a belső erők eloszlására (1. rajzfeladat)

4.       Erő- es formadiagram reciprocitása, Maxwell és Cremona eredményei

Gy: Erő-és formadiagram szerkesztése duális poliéderekkel, 2. tervfeladat kiadása

II. Szerkezeti formakeresés – a grafostatika lehetséges alkalmazásai I.

5.       Esettanulmány (híd) – grafostatika, mint a kortárs szerkezeti formakeresés eszköze

Gy: konzultáció 2. tervfeladat

6.       Peremfeltételek, statikai határozottság – tervezési paraméterek

Gy: algebrai grafostatika – egy lehetséges számítógépes implenetáció

7.       Szerkezeti formakeresési eljárások 1. (2D) branching és shape grammar a grafostatika eszközeivel

Gy: 3. tervfeladat kiadása, erőpoligon parametrizálása, formadiagram variációi

8.       Formakeresési eljárások 2. 3D grafostatika (TNA, erőpoliéderek)

Gy: egyszerű boltozott forma generálása a RhinoVault pluginnel

III. Történeti szerkezetek elemzése – a grafostatikai lehetséges alkalmazásai II.

9.       Boltozatok és boltívek ellenőrzése grafikus szerkesztéssel

Gy: Falazott kupola állékonyságának ellenőrzése grafikus úton

10.       Történeti szerkesztések – geometriai és szerkezeti optimum

Gy: csúcsívek szerkesztése – gótikus arányrendszerek

11.       Esettanulmány (torony) - a grafostatika eredeti alkalmazása

Gy: konzultáció 3. tervfeladat

12.       Esettanulmány (Komplex boltozat) - a grafikus szerkesztések eredeti alkalmazása

Gy: konzultáció 3. tervfeladat

1. 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, beadandó rajz-és tervfeladatok (3 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. rajzfeladat | 10% |
| 2. tervfeladat | 30% |
| 3. tervfeladat | 60% |
| 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 rajz-és tervfeladatokat az ütemterv szerinti leadást követő gyakorlat végéig, az utolsó rajzfeladatot a pótlási héten péntek 12:00-ig lehet pótolni. A határidő után beadott rajz-és tervfeladatok a TVSZ szerint Különeljárási díj kötelesek.

### Az értékelés során el nem fogadott tanulmányokat, rajzokat és terveket a visszaadást követő gyakorlatra újra el kell készíteni és be kell adni. Az újra beadott anyagokra a határidőn túli beadásnál leírtak érvényesek.

### A félévben lehetőség van a rajz- és tervfeladatok újbóli elkészítésére javítási célzattal. Az így készített új feladat pontszáma a javítani kívánt feladat pontszámát felülírja. A javításra készített rajz/terv 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=12 |
| rajzfeladat elkészítése | 4 |
| tervfeladat elkészítése | 12 |
| tervfeladat elkészítése | 24 |
| összesen: | ∑ 90 |

## Jóváhagyás és érvényesség

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