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

TANTÁRGYI ADATLAP

1. Tantárgyleírás

# Alapadatok

## Tantárgy neve (magyarul, angolul)

Szilárdságtan 2 ● Strength of Materials 2

## Azonosító (tantárgykód)

BMEEPSTA401

## A tantárgy jellege

kontaktórával rendelkező tanegység

## Kurzustípusok és óraszámok

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| kurzustípus | heti óraszám | jelleg |
| előadás (elmélet) | 4 |  |
| gyakorlat | 2 | kapcsolt |
| laboratóriumi gyakorlat | – | – |

## Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

félévközi érdemjegy (f)

## Kreditszám

6

## Tantárgyfelelős

|  |  |
| --- | --- |
| neve: | Dr. Domokos Gábor  egyetemi tanár  domokos@iit.bme.hu |
| beosztása: |
| elérhetősége: |

## Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység

Szilárdságtani és Tartószerkezeti Tanszék

## A tantárgy weblapja

http://szt.bme.hu/index.php/70

## A tantárgy oktatásának nyelve

magyar és angol

## A tantárgy tantervi szerepe, ajánlott féléve

Kötelező az alábbi képzéseken:

#### 3N-M0 ● Építészmérnöki nappali osztatlan mesterképzés magyar nyelven ● 4. félév

#### 3NAM0 ● Építészmérnöki nappali osztatlan mesterképzés angol nyelven ● 4. félév

#### 3N-A0, 3N-A1 ● Építészmérnöki nappali alapképzés magyar nyelven ● 4. félév

#### 3NAA0, 3NAA1 ● Építészmérnöki nappali alapképzés angol nyelven ● 4. félév

## Közvetlen előkövetelmények

### Erős előkövetelmény:

#### BMEEPSTA301 ● Szilárdságtan 1.

#### BMETE90AX34 ● Matematika EP2

### 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 Tanácsa, érvényesség kezdete 2019. február 13.

# Célkitűzések és tanulási eredmények

## Célkitűzések

A Szilárdságtan 2. kötelező jellegű mérnöki alaptárgy, melynek tárgya a tartószerkezetek elmozdulásainak és a statikailag határozatlan rúdszerkezetek és merevítőrendszerek igénybevételeinek meghatározása rugalmas és képlékeny méretezési elven. Az oktatás célja az rúdszerkezetek mechanikájával kapcsolatos elméleti összefüggések ismertetése és ezek tükrében a koncepcionális tervezés fázisában meghozandó tervezői döntések megalapozása. Az elméleti összefüggéseket az építészmérnöki gyakorlathoz közel álló példákon keresztül mutatjuk be. További cél a statikai feladatok megoldásában megfelelő készségek kialakítása.

## Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák

### Tudás (7.1.1. a.)

#### Ismeri a statikailag határozatlan rúdszerkezetek elméletének alapjait, az alapvető vázas és merevítőfalas tartószerkezeti megoldásokat, konstruálási és méretezési elveket, tisztában van a határozatlan szerkezetek erőjátékának alapjaival.

#### Ismeri a mérnöki számítás dokumentálásnak egyes fajtáit, azok elkészítésének előírásait.

### Képesség (7.1.1. b.)

#### Képes a különböző típusú szerkezeti rendszerek elméleti hátterét építész-specifikus feladatban alkalmazni.

#### hatékonyan alkalmazza a tanult számítási módszereket;

#### képes síkbeli és térbeli feladatok esetén alakhelyes belső erő ábrák készítésére;

#### megfelelően tudja alkalmazni a megtanult mechanikai elveket az adott feladat szerkezet-tervezési feladattípus esetén;

#### a tanult ismereteket képes önállóan alkalmazni egy összetett szilárdságtani probléma megoldására is.

### Attitűd (7.1.1. c.)

#### Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgatótársaival,

#### folyamatos ismeretszerzéssel bővíti tudását;

#### törekszik az építészetben előforduló problémák megoldásához szükséges szilárdságtani ismeretek elsajátítására és alkalmazására;

#### törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra;

#### törekszik az esztétikailag igényes, magas minőségű ábrák készítésére;

#### a munkája során előforduló minden helyzetben törekszik a jogszabályok és etikai normák betartására.

### Autonómia és felelősség (7.1.1. d.)

#### Önállóan végzi az alapvető szilárdságtani feladatok és problémák végiggondolását és azok megoldását;

#### nyitottan fogadja a megalapozott kritikai észrevételeket;

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

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

## Oktatási módszertan

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

## Tanulástámogató anyagok

### Szakirodalom

Dr. Becker Sándor: Szilárdságtan II. (egyetemi jegyzet)

### Jegyzetek

Dr. Domokos G.: Szilárdságtan II. (kézirat)

Dr. Kőrössi T., Dr. Nemestőti É., Kiss Zs., Pintér S.: Szilárdságtan 2. (példatár)

Strength of materials 2. (Collection of examples by Dr Gy. Visnovitz, K. Rákóczy and Dr T. Laki)

### Letölthető anyagok

Dr. Domokos G.: Szilárdságtan II. (elektronikusan letölthető jegyzet)

és további elektronikus segédanyagok a tanszék honlapján

# Tantárgy tematikája

## Előadások tematikája

* Szerkezetek statikai elemzése, rugalmas energia.
* Külső és belső munka (saját).
* Idegen és virtuális munka.
* Elmozdulások számítása.
* Erőmódszer: egyszer határozatlan szerkezet.
* Erőmódszer: többször határozatlan szerkezet.
* Erőmódszer: kinematikai terhek.
* Töréselmélet.
* Elmozdulás módszer: rúdcsillag.
* Cross eljárás fix keretekre.
* Cross eljárás: kinematikai terhek (támaszsüllyedés, hőhatás)
* Cross eljárás ellendülő keretekre
* Cross eljárás: szimmetria-antimetria
* Kihajlás (nemlineáris számítás)
* Merevítő rendszerek

## Gyakorlati órák tematikája

* Igénybevételek számítása (statika ismétlés), szerkezetek elemzése statikai határozottság szempontjából.
* Elmozdulások számítása munkatétellel (saját munka és idegen munka).
* Elmozdulások számítása munkatétellel.
* Erőmódszer: egyszer határozatlan szerkezet.
* Erőmódszer: többször határozatlan szerkezet, kinematikai terhek.
* Töréselmélet.
* Elmozdulás módszer: rúdcsillag (egy belső csomópontos szerkezetek) számítása.
* Cross eljárás: 2 belső csomópontos szerkezetek.
* Cross eljárás: több belső csomópontos szerkezetek, támaszsüllyedés.
* Cross eljárás ellendülő keretek.
* Merevítő rendszerek
* Cross eljárás: hőhatásból származó igénybevételek, szimmetria-antimetria. Kihajlás.

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:*

#### *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 (számítási) feladatokat kell megoldani és elméleti kérdésre kell válaszolni a teljesítményértékelés során (jellemzően segédanyagok felhasználása nélkül), az értékelés alapjául szolgáló tananyagrészt a tantárgy előadója határozza meg az évfolyamfelelőssel egyetértésben, a három zárthelyi dolgozatra rendelkezésre álló munkaidő 90 perc dolgozatonként;

#### *Részteljesítmény-értékelés* (fakultatív bónusz házi feladat pont)*:* a tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex értékelési módja, melynek megjelenési formája az egyénileg fakultatívan készített feladat; annak tartalmát, követelményeit, beadási határidejét, értékelési módját az előadó és az évfolyamfelelős együttesen határozzák meg. A fakultatívan készített feladatokra önállóan teljesítendő követelmény nincs, azok nélkül is maximális pontszámmal teljesíthető a tantárgy. A bónusz házi feladat elkészítése nem feltétele az aláírás megszerzésének, az elkészített bónusz házi feladatokért bónusz pont jár.

### *Vizsgaidőszakban végzett teljesítményértékelések:*

#### *Szilárdságtan 2. alapszigorlat (melynek értékelése független a tárgy értékelésétől).*

## Teljesítményértékelések részaránya a minősítésben

### A félévközi érdemjegy megszerzésének feltétele a szorgalmi időszakban végzett zárthelyi dolgozatok mindegyikének legalább 50%-os teljesítése (legalább 50 %-os eredmény a zárthelyi dolgozaton vagy annak pótlásán).

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

| szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések | részarány |
| --- | --- |
| Zárthelyi dolgozatok | 3\*33,33=100 % |
| Nem kötelező bónusz házi feladat | (0-15 %) |
| összesen: | ∑ 100% |

### A félévközi érdemjegy ötfokozatú skálán kerül értékelésre.

## Érdemjegy megállapítás

| félévközi részérdemjegy | ECTS minősítés | Pontszám\* |
| --- | --- | --- |
| jeles (5) | Excellent [A] | ≥ 90% |
| jeles (5) | Very Good [B] | 83,3 – 90% |
| jó (4) | Good [C] | 72,2 – 83,3% |
| közepes (3) | Satisfactory [D] | 61,1 – 72,2% |
| elégséges (2) | Pass [E] | 50 – 61,1% |
| elégtelen (1) | Fail [F] | < 50% |
| *\* Az érdemjegyeknél megadott alsó határérték már az adott érdemjegyhez tartozik.* | | |

## Javítás és pótlás

### Az egyes félévközi teljesítményértékelésekhez egyenkénti 50 %-os minimumkövetelmény tartozik, és azok egyenként pótolhatók (illetve javíthatók).

### Mindhárom zárthelyi dolgozat egy alkalommal, díjmentesen pótolható (illetve javítható) a tantárgy ütemterve szerint. További pótlási, javítási lehetőség nincs. A pótlási (illetve javítási) lehetőségek időpontjai az aktuális félév időbeosztásához és zárthelyi ütemtervéhez igazodnak. A pótlási (illetve javítási) alkalmakra (továbbiakban pótzárthelyikre) az évfolyamfelelős által meghirdetett módon kell jelentkezni.

### A pótzárthelyiken megírható dolgozatok a szorgalmi időszakban meghatározott tananyagot kérik számon, céljaik a félévközi zárthelyi dolgozatok céljaival azonosak. A szerzett pontszám minden esetben felülírja a korábbi pontszámot.

## A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

| tevékenység | óra / félév |
| --- | --- |
| részvétel a kontakt tanórákon | 3\*12\*2=72 |
| felkészülés kontakt tanórákra | — |
| kijelölt tananyag önálló elsajátítása | 48 |
| felkészülés a teljesítményértékelésekre | 3\*20=60 |
| félévközi feladatok önálló elkészítése | — |
| szorgalmi feladatok elkészítése (*nem számít az összesbe*) | (0-20 - nem számít!) |
| vizsgafelkészülés | 0 |
| összesen: | ∑ 180 |

## Jóváhagyás és érvényesség

Jóváhagyta az Építészmérnöki Kar Tanácsa, érvényesség kezdete 2019. február 13.