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

TANTÁRGYI ADATLAP

1. Tantárgyleírás

# Alapadatok

## Tantárgy neve (magyarul, angolul)

Mechanika - Végeselem-módszer 1. ● Mechanics – Finite Element Method I

## Azonosító (tantárgykód)

BMEEPSTM1S1

## A tantárgy jellege

kontaktórával rendelkező tanegység

## Kurzustípusok és óraszámok

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

## Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

vizsga érdemjegy (v)

## Kreditszám

4

## Tantárgyfelelős

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

## Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység

Szilárdságtani és Tartószerkezeti Tanszék

## A tantárgy weblapja

http://www.szt.bme.hu

## A tantárgy oktatásának nyelve

magyar

## A tantárgy tantervi szerepe, ajánlott féléve

Kötelezően választható az alábbi képzéseken:

#### 3N-ME ● Építész nappali mesterképzés magyar nyelven ● 3. félév

## Közvetlen előkövetelmények

### Erős előkövetelmény:

#### -

### 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 2018. május 30.

# Célkitűzések és tanulási eredmények

## Célkitűzések

A tantárgya célja, hogy megismertesse a hallgatóval a tartószerkezetek számításánál alkalmazható végeselemes eljárás matematikai alapjait, hogy az ezen elvek alapján működő szoftverek használata során az eredmények értékelésére képesek legyenek.

## Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák

### Tudás (7.1.1.a)

#### Ismeri a végeselemes módszer alapfogalmait (merevségi mátrix, Jakobi mátrix, transzformációk, potenciális energia minimumtétele, operátorok, stb.);

#### ismeri a végeselemes eljárás megoldásának menetét;

#### ismeri a végeselemes szoftverek lehetőségeit és korlátait.

### Képesség (7.1.1.b)

#### Képes síkbeli és térbeli tartószerkezeti modelleket létrehozni, azok eredményeit közelítő kézi számításokkal ellenőrizni, a felmerülő mechanikai jelenségeket értelmezni.

#### Képes síkbeli és térbeli rúdszerkezetek és lemezek méretezését végeselemes szoftver segítségével elvégezni.Click here to enter text.

### 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 elemi szerkezeti és matematikai/logikai ismeretek elsajátítására és alkalmazására;

#### törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra;

#### törekszik az esztétikailag igényes, magas minőségű feladatok 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 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;

#### döntéseit körültekintően, szükség esetén a megfelelő szakterületek képviselőivel konzultálva hozza meg és azokért felelősséget vállal;

#### az elkészített munkájáért (beadandó feladatok), valamint az esetleges csoportmunka során létrehozott alkotásokért felelősséget vállal.

## Oktatási módszertan

Előadások, kommunikáció írásban és szóban, IT eszközök és technikák használata, önállóan és csoportosan készített feladatok, munkaszervezési technikák.

## Tanulástámogató anyagok

### Szakirodalom:

* Bojtár-Gáspár: végeselemmódszer építőmérnököknek. TERC, Budapest, 2003.

### Jegyzetek, segédletek, példatárak:

* Click here to enter text.

### Letölthető anyagok:

további elektronikus segédanyagok a tárgy honlapján

# Tantárgy tematikája

## Előadások tematikája

* Bevezetés. Végeselemes modellezési szintek.
* Saint Venant elv
* VEM alkotóelemei
* A módszer elemei: mátrixszámítás, operátorok, operátormátrixok
* Elmozdulásmódszer
* Rugalmasságtan alapegyenletei
* Peremértékfeladatok megoldása
* Potenciális energia minimumtétele
* Diszkretizálás. Gyenge és erős megoldások.
* Rúd, gerenda
* Tárcsa, lemez, héj
* Interpolációs polinomok, illesztések.
* Kompilálás, hibaanalízis.

## Gyakorlati órák tematikája

* Mátrixszámítás
* Véges differencia módszer
* Peremértékfeladatok
* Rácsostartó számítása elmozdulásmódszerrel
* Kételemű, C1 folytonos hajlított rúd számítása
* Alulbordás vasbeton födém számítása
* Aláfeszített ívtartó számítása
* Esettanulmányok

1. TantárgyKövetelmények

# A Tanulmányi teljesítmény ellenőrzése ÉS értékelése

## Általános szabályok

### Az előadáson és a gyakorlaton való részvétel kötelező. A megengedett hiányzások számát a hatályos Tanulmányi- és Vizsgaszabályzat írja elő. A teljesítményértékelések alapját az előadásokon és 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): nincs;

#### *Részteljesítmény-értékelés* (a továbbiakban féléves feladat): a tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex értékelési módja, melynek megjelenési formája az egyénileg vagy csoportosan készített tanulmány az egyes témakörökből; annak tartalmát, követelményeit, beadási határidejét, értékelési módját az előadó és az évfolyamfelelős együttesen határozzák meg. A feladatokat adott határidőre kell elkészíteni. A féléves feladatok megfelelő színvonalú elvégzése esetén megajánlott jegy szerezhető.

### *Vizsgaidőszakban végzett teljesítményértékelések:*

#### *Összegző tanulmányi teljesítményértékelés* (a továbbiakban írásbeli gyakorlati vizsga): a tantárgy és tudás, képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex értékelési módja írásbeli vizsga formájában, amely a megszerzett ismeretek alkalmazására fókuszál, azaz gyakorlati feladatot kell megoldani, a rendelkezésre álló munkaidő 90 perc.

## Teljesítményértékelések részaránya a minősítésben

### Az aláírás megszerzésének feltétele a szorgalmi időszakban a beadott és elfogadott, legalább 50 %-os értékelésű féléves feladatok.

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

| szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések | részarány |
| --- | --- |
| Zárthelyi dolgozatok | - |
| Féléves feladatok | 50 % + 50 % |
| Egyéb, a tanórákon zajló teljesítményértékelések | — |
| Egyéb beadandó feladatok | — |
| összesen: | ∑ 100 % |

### A vizsga mint összegző tanulmányi teljesítményértékelés során 100 pont szerezhető.

### A féléves érdemjegy a félévközi pontszám és a vizsgán megszerzett további pontszámok alapján határozható meg.

### Féléves jegyet a tárgy előadója megajánlhat megfelelő színvonalon elvégzett félévközi feladatok esetén.

## Érdemjegy megállapítás

| félévközi részérdemjegy | ECTS minősítés | Pontszám\* |
| --- | --- | --- |
| jeles (5) | Excellent [A] | ≥ 90 % |
| jeles (5) | Very Good [B] | 81,25 – 90 % |
| jó (4) | Good [C] | 70,83 – 81,25 % |
| közepes (3) | Satisfactory [D] | 60,42 – 70,83 % |
| elégséges (2) | Pass [E] | 50 – 60,42 % |
| elégtelen (1) | Fail [F] | < 50% |
| *\* Az érdemjegyeknél megadott alsó határérték már az adott érdemjegyhez tartozik.* | | |

## Javítás és pótlás

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

### A féléves feladatokat a megadott határidőtől számított egy hét késés esetén legfeljebb 80 %-os pontértékkel lehet figyelembe venni. Ezen túl, legkésőbb a pótlási hét utolsó napján 12:00-ig beadott feladatok szintén legfeljebb 80 %-os pontértékkel vehetők figyelembe, továbbá különeljárási díj fizetendő.

### Az értékelés során el nem fogadott feladatokat a visszaadást követően újra el kell készíteni és legkésőbb a pótlási hét utolsó napján 12:00-ig be kell adni. E feladatok a határidőn túl beadott feladatokhoz hasonlóan kerülnek értékelésre.

## A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

| tevékenység | óra / félév |
| --- | --- |
| részvétel a kontakt tanórákon | 12 × 4 = 48 |
| felkészülés kontakt tanórákra | — |
| kijelölt tananyag önálló elsajátítása | — |
| felkészülés a teljesítményértékelésekre | — |
| félévközi feladat elkészítése | 52 |
| szorgalmi feladatok elkészítése (*nem számít az összesbe*) | — |
| vizsgafelkészülés | 20 |
| összesen: | ∑ 120 |

## Jóváhagyás és érvényesség

Jóváhagyta az Építészmérnöki Kar Tanácsa, érvényesség kezdete 2018. május 30.