# Általános információk:

**Tanterv:**  Építész Msc.Nappali, 2.sz. Építészmérnöki osztatlan 8.sz

**Tantárgy neve: Tartószerkezetek tervezése-elmélet**

**Tantárgy kódja:** EPM271ML-EA-00

**Szemeszter:** 2.

**Kreditek száma:** 3

**A heti órák elosztása:** 2/0/0

**Értékelés:** Vizsga

**Előfeltételek: Komplex épületszerkezetek**

**Tagozat:** Nappali

Tantárgy felelős: Dr. Széll Attila Béla, egyetemi docens

Iroda: 7624 Magyarország, Pécs, Boszorkány u. 2. B-321

E-mail: szellattila@mik.pte.hu

Munkahelyi telefon: +36 72 503650/23820

Oktatók: Dr. Széll Attila Béla, egyetemi docens

Iroda: 7624 Magyarország, Pécs, Boszorkány u. 2. B-321

E-mail: szellattila@mik.pte.hu

Munkahelyi telefon: +36 72 503650/23820

## Tárgyleírás

Az előadáson szó lesz a tudomány és a művészet kapcsolatát elemezve, a funkció, forma, erőjáték és anyagválasztás, valamint az építész, a tartószerkezet-tervező és a statikus szerepéről a szerkezettervezésben. Előtérbe kerülnek a szerkezetválasztás szempontjai. Milyen építészeti lehetőségek vannak a formaválasztás során, melyek lehetővé teszik az erőjáték lekövetését kiiktatva így bizonyos igénybevételeket, törekedve az optimális tartószerkezet kialakítására. Hiszen a szerkezettervezés nem tisztán logikai művelet, hanem intuitív, művészi, részben emóciózus tevékenység.

Eduardó Torroja mérnöképítész szavait idézve:

„A szerkezettervezés több, mint tudomány és technika: sok köze van a művészethez, a józan gondolkodáshoz, az érzékhez, a tehetséghez, a nagy vonalakban való alkotás öröméhez, mely alkotáshoz a tudományos számítás csak a végső simítást adja igazolva azt, hogy a szerkezet egészséges és a követelményeknek megfelelő erősségű.”

## Oktatás célja

A tárgy célja továbbá , hogy átfogó képet adjon az építészhallgatóknak a technológiák és a munka tereit létrehozó „ipari építészet” általános jellemzőiről, tartószerkezeti tervezéséről, a felhasznált anyagokról és a bennünk rejlő innovációról. Hiszen ezek az épületek döntően technológiai és funkcionális meghatározottságúak. Tervezésük során alapkövetelmény az egyszerű, tiszta és logikus szerkesztés, a szerkezeti tisztaság. Gyorsabb technológiai avulásukból és rövidebb használati ciklusidejükből adódóan a flexibilitás igénye nagy. Mivel az ember méretrendjétől, nagyobb léptékűek, ezért a környezetre gyakorolt hatásaik is jelentősek. A tárgy érinti a generatív ill. parametrikus építészet témakörét is.

## Tantárgy tartalma

**I.A szerkezetek kiválasztása, tervezése**

1,Funkció

2,Forma

3,Szerkezet

4,Anyag

**II.A szerkezettervezés módszere**

A szerkezettervezés két útja és az intuició

**III.A szerkezetek gazdaságossága**

Ár érték arány

**IV.Terhek és hatások**

**V.A szerkezetek osztályba sorolását meghatározó szempontok:**

1,A jellegzetes igénybevétel

2,A teherhordás módja

3,Az alak

**VI.Szerkezetek osztályozása**

**1,nyírásmentes szerkezetek** (kötélszerkezetek, húrszerkezetek, síkgörbe kötélszerkezetek, térgörbe kötél szerkezetek, sík falszerkezetek, görbe falszerkezetek, síkhártyák, görbehártyák egyirányú és kiváltott szerkezetek.)

**2,Részben nyírásmentes szerkezetek** (a fent említett szerkezetek kombinációja pl.: táblaszerkezet és húr szerkezet kombinációja)

**3, hajlításmentes szerkezetek**( táblaszerkezetek, hajlításmentes héjak, táblarácsok, forgáshéjak, transzlációs felületek, elliptikus felületek, hiperbolikus felületek, parabolikus felületek, konoid.

**4, vegyes szerkezetek**

**5, részben hajlított szerkezetek**( egyirányú lemezművek, kétirányú lemez művek, egy és kétirányú hajlított héjak.

**6,Hajlított szerkezetek**( egyenes síkgörbe, térgörbe rúdszerkezetek, egy és két írányú sík és görbe lemezek, egyenes ,síkgörbe és térgörbe rúdrácsok, térrácsok.

**VII. Szerkezettervezők munkássága, szerkezetek elemzése**

1,Pelikán József

2, Menyhárd István

3,Kollár Lajos

4,Eduardo Torroja

5, Pierre Luigi Nervi

6, Felix Candella ………………………… stb.

Cél: A **szerkezet választás és tervezés** metódusának elsajátítása, az erőjáték, geometria, tartószerkezet,épületszerkezet elemzésének segítségével, hazai és külföldi példákon keresztül, melyről a hallgatók egy tanulmányban és egy általuk készített makettben adnak számot. A tanulmány prezentálni kell melyre az utolsó gyakorlati órán kerül sor a 14. héten.

* Anyagtan
* Szerkezet
* Funkció
* Forma

A feladatok, követelmények kiadása a tematika szerint történik, melyek az előadás a segédletekkel egyetemben a tantárgy **Neptun Meet Street** felületére feltöltésre kerülnek. A tantárgyhoz kapcsolódó információk ugyancsak ezen a felületen lesznek elérhetőek.

## Számonkérési és értékelési rendszere

*A tantárgy felvételével, követelményrendszerével, teljesítésével, a hallgató szorgalmi-, vizsga- és záróvizsga időszak kötelező teendőivel kapcsolatban minden esetben a Pécsi Tudományegyetem érvényben lévő Szervezeti és Működési Szabályzatának 5. számú melléklete, a Pécsi Tudomány egyetem* ***Tanulmányi és Vizsgaszabályzata (TVSZ)*** *az irányadó.*

Követelmények a szorgalmi időszakban:

A foglalkozásokon való részvétel:

- A TVSZ előírásainak betartása kötelező.

- Az előadásokon a részvétel kötelező.

- Mulasztások száma a TVSZ. 40.§ alapján.

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

Az előadó jelenléti ívet vezet**, megjelent,** valamint **nem jelent meg/ nem készült** bejegyzéssel.

A tantárgy vizsgával zárul. A félév zárása a 14. héten történik, ami a tanulmány leadásával valamint a prezentáció megtartásával abszolválható.

***A nappalis hallgatók a levelezős hallgatókkal együtt látogatják az előadásokat. Azokon a napokon amikor nincs levelezős oktatás, a nappalis hallgatók épületlátogatáson vesznek részt ill. konzultációra van lehetőség az órarendi időpontban és helyen.***

A szorgalmi időszak alatt maximum 50 pont szerezhető az alábbi feladat megoldása alapján.

**A félév során egy db. tanulmány készítendő 3 fős csoportmunkában. 50 p.**

A tanulmány prezentációjára és leadására a 14. történik.

A tanulmányés prezentáció pótlására ill. javítására a 16. héten 2022.május 23.-én van lehetőség a B321-es irodában 9.00-12.00. óráig.

**A félévközi munka és az aláírás minimális feltételei:**

A tanulmány határidőre történő beadása, prezentálása és a pótlási, javítási lehetőségek kihasználása.

**Aláírás megszerzése:**

A hallgatók a leadáson (és a javításain) a kihirdetett szempontrendszer teljesítésével és az órák látogatásával szerzi meg a jogot az aláírásra, a tartalmi szakmai bírálatra, tehát érdemjegy szerzésére. A kritériumok meglétét a gyűjtőlapokon regisztráljuk. Az a hallgató, melynek a kritériumok közül bármelyik is hiányzik a javítási lehetőségek után is, annak féléve nem teljesítettnek minősül, a tárgy aláírása megtagadásra kerül, a tárgyat egy későbbi szemeszterben újra fel kell vennie.

14. hét

- Amennyiben a hiányzás eléri a 50 %-ot, nem teljesítette a félévet, pótlásra javításra nem jogosult, nem teljesítette a tárgyat

A tantárgyfelelősnek joga van félévközi teljesítmény alapján vizsgajegyet megajánlani, ami – ha a hallgató a vizsgaidőszak végéig elfogadja – rögzítésre kerül a TR-ben.

A megajánlott és a hallgató által elfogadott jegy TR-ben történő rögzítéséhez a hallgatónak nem kell vizsgára jelentkeznie.

A **jegymegajánlás feltétele** a legalább 71%-os félévközi teljesítmény.

**A vizsga menete:**

Minden hallgatónak egyénileg kell szóbeli vizsgát tennie a csoportosan elkészített tanulmányukra vonatkozó kérdésekből.

**Megszerezhető max. pont: 50 p.**

A minősítés az alábbiak szerint történik:

A vizsga és a féléves munka együttesen 100 p. ( 50+50p.)

85 p – 100 p 100% A (5, jeles, excellent, sehr gut)

71 p – 84 p 84% B (4, jó, good, gut)

60 p – 70 p 70% C (3, közepes, avarage, befriedigend)

50 p – 59 p 59% D (2, elégséges, satisfactory, genügend)

0 p – 49 p 49% F (1, elégtelen, fail, ungenügend)

A vizsga a következő vizsgaidőpontban javítható. (TVSZ. szerint).

Elégtelen érdemjegyet szerzett amennyiben a féléves teljesítmény és a vizsga pontszáma összesen nem éri el

a min 50.pontot és kimerítette a vizsgalehetőségeket. Ebben az esetben a vizsgakurzust egy következő szemeszterben újra fel kell venni.

**Azok a hallgatók akiknek a tanulmánya elérte 35 pontot vizsgajegy megajánlásban részesülhetnek.**

43 p – 50 p 100% A (5, jeles, excellent, sehr gut)

35 p – 42 p 84% B (4, jó, good, gut)

Pótlási lehetőségek:

Pótlására ill. javításra a 16. héten, a vizsgaidőszak első hetében, 2022.május 23.-én, a B321 irodában 9.00-12.00. óráig van lehetőség.

Konzultációs lehetőségek:

Konzultációra a gyakorlati órákon, illetve a gyakorlatvezetők heti fogadó óráján van lehetőség,

hétfőn: 15.00.-16.30. óra között a b321-es irodában.

## Kötelező irodalom

Dr. Matuscsák T. : A tartószerkezet tervezés alapjai, (kézirat)

Dr. Becker S. : Épületek lefedése kötélszerkezetekkel, (kézirat)

Dr. Matuscsák T. : Nyírásmentes felületszerkezetek (kézirat)

Dr. Becker S. - Dr. Matuscsák T. : Dobozszerkezetű többszintes épületek (kézirat)

Kollár L. ( szerkesztő ): Mérnöki építmények és szerkezetek tervezése.

Akadémiai Kiadó Budapest, 2000.

Deák – Erdélyi – Visnovitz: A tartószerkezet tervezés alapjai, tervezés az Eurocode alapján, Springer Média Magyarország, budaörs,2005

## Oktatási módszer

A hallgatók csoportmunkában dolgozzák fel, és prezentálják a félév tematikájában szereplő feladatokat.

Prezentáció közben tanári segítséggel elemzik az általuk választott, megépült épület formáját, tartószerkezeti kialakítását, épületszerkezeti megoldásait. Feladat: tartószerkezet választás, szerkezet-felismerés, szerkezet elemzés, értékelés, tartószerkezet optimalizálás.

A tantárgy folyamatos kommunikáción alapszik az oktatók és a hallgatók között.

1. aktív részvétel az előadásokon (az előadásokon bármikor lehet kérdezni, kérem kézfeltartással jelezni)

2. folyamatos konzultáció az órákon a részletes tantárgyi programban meghirdetett tanmenet szerint

3. önálló otthoni munka

# Részletes tantárgyi program és követelmények

## Metodika és szempontrendszer:

A hallgatók probléma feldolgozási módszere a valóságos tervezési folyamatot modellezi (komplex probléma szemlélet = funkció-szerkezet-forma párhuzamos vizsgálata), ugyanakkor leképezi az egyetemi szintű oktatás akadémiai jellegét is (kutató-elemző munka).

Cél a csapatmunka erősítése, az ebben rejlő előnyök (több szem többet lát) kiaknázása.

A prezentációk szerepe :

* közös megbeszélés – az otthon végzett munka bemutatása, megbeszélése, a feltáratlan problémák felvetése, a feltárt problémákra adható válaszok elemzése

## Feladatok és követelményrendszerük

**Tanulmány**

A félév során 1 db. tanulmány készítendő 3 fős csapatokban, melyet a 14. héten prezentálni kell.

Téma: (Height-Active Structure) magasházak szerkezeti rendszerei.

**Külső dobozszerkezetű** ( keretfalas, rácsos, vegyes dobozszerkezet) épület vagy **belső dobozszerkezetű** (magszerkezet konzolos födémmel, alul kiváltott magszerkezet, felül kiváltott magszerkezet) épület.

**Feladat:**

A választott épület szerkezeti rendszerének bemutatása, elemzése: anyag, szerkezet, funkció, forma vonatkozásában.

Elsősorban tartószerkezeti, épületszerkezeti megoldásokat bemutatva, dolgozza fel az adott épületet. Külön hangsúly fektetendő a geometriára, az anyaghasználatra a szerkezetválasztásra valamint az épületszerkezeti megoldásokra.

Minimum 20 oldalon, A/3-as formátumban, fénykép dokumentációval tervrajzos kiegészítéssel nyomtatva és digitálisan. Prezentáció és leadás a 14. héten. Pótlás, javítás a 16. héten.

## Oktatói csoportbeosztás:

Csoport 1.

EPM271ML-EA-00 Helyszín és időpont: PTE MIK. A306. Csütörtök 15.00-16.30. : Dr. Széll Attila Béla

Program heti bontásban

|  |  |
| --- | --- |
| **2.Hét** | Csütörtök 15.00-16.30 |
|  | Előadás |
| Metodika | Előadás |
| Február 17. | A feladat és a tantárgyi követelmény ismertetése. Szerkezettervezés szempontjai, metódusa.  Vágólap21  Szerkezeti rendszerek erőjátékai. Terhek és hatások.  Vágólap10 |

|  |  |
| --- | --- |
| **2.Hét** | Csütörtök 15.00-16.30 |
|  | Előadás |
| Metodika | - |
| Február 17. | Vágólap11  **I.A szerkezetek kiválasztása, tervezése**  1,Funkció  2,Forma  3,Szerkezet  4,Anyag  **II.A szerkezettervezés módszere**  A szerkezettervezés két útja és az intuició  **III.A szerkezetek gazdaságossága**  Ár érték arány  **IV.Terhek és hatások**  **V.A szerkezetek osztályba sorolását meghatározó szempontok:**  1,A jellegzetes igénybevétel  2,A teherhordás módja  3,Az alak  Vágólap03 |

|  |  |
| --- | --- |
| **4.Hét** | Csütörtök 15.00-16.30 |
|  | Előadás |
| Metodika | Előadás és konzultáció |
| Márc.03.. | Szerkezeti rendszerek osztályozása.  Vágólap01  (Bulk active system) Tömeggel operáló szerkezetek.  Vágólap28  (Vector active system) Irányított teherátadással operáló szerkezetek. Síkbeli rácsostartók,térrácsok.  Vágólap189 |

|  |  |
| --- | --- |
| **6.Hét** | Csütörtök 15.00-16.30 |
|  | Előadás |
| Metodika | Előadás és konzultáció |
| Március 17. | (Form active sytem) Formával operáló szerkezetek. Membránok, kábelszerkezetek. **1,nyírásmentes szerkezetek** (kötélszerkezetek, húrszerkezetek, síkgörbe kötélszerkezetek, térgörbe kötél szerkezetek, sík falszerkezetek, görbe falszerkezetek, síkhártyák, görbehártyák egyirányú és kiváltott szerkezetek.)**2,Részben nyírásmentes szerkezetek** (a fent említett szerkezetek kombinációja pl.: táblaszerkezet és húr szerkezet kombinációja) Vágólap40  Vágólap32  Vágólap41 |

|  |  |
| --- | --- |
| **8.Hét** | Csütörtök 15.00-16.30 |
|  | Előadás |
| Metodika | Előadás és konzultáció |
| Március 31. | (Surface active sytstem) Héjszerkezetek, lemezművek. Hajtogatott, origami szerkezetek. ***( kapcsolódva, Sárközi Réka parametrikus tervezés tárgyához, az ábrázolóhoz, és a Sketchup 3d-s modellezés tárgyhoz)***  ***Vágólap21***  ***Vágólap24*** |

|  |  |
| --- | --- |
| **09.Hét** | Csütörtök 15.00-16.30 |
|  | Előadás |
| Metodika | Előadás és konzultáció |
| Április.07. | (Vertical system-Height-Active Structure System) Toronyházak. Épületvázak dobozszerkezetből. A dobozszerkezet alapgondolata. A dobozszerkezetek erőjátéka. A tiszta dobozszerkezetek alkalmazási lehetősége.  Vágólap03  (Vertical system-Height-Active Structure System) Toronyházak.  Külső dobozszerkezetek. ( keretfalas, rácsos, vegyes dobozszerkezet)  **Vágólap20** |

|  |  |
| --- | --- |
| **12.Hét** | Csütörtök 15.00-16.30 |
|  | Előadás |
| Metodika | Előadás és konzultáció |
| Április 28. | (Vertical system-Height-Active Structure System) Toronyházak. Belső dobozszerkezetek. (magszerkezet konzolos födémmel, alul kiváltott magszerkezet, felül kiváltott magszerkezet)  Vágólap06  Vágólap07  **Vágólap08** |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **szorgalmi időszak utolsó hete** |
| **14.Hét** | Csütörtök 15.00-16.30 |
|  | prezentáció |
| Metodika | - |
| Május 12. | Prezentáció  A FÉLÉVES TERV BEADÁS HATÁRIDEJE |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **vizsgaidőszak 1. hete** |
| **16.Hét** | Szerda 9.00-12.00 B321. iroda |
|  | - |
| Metodika | - |
| Május 23. | (pótlás, javítás) |

Ezen tantárgyi program részleteiben (dátum/helyszín/pontosítások) történő változtatás jogát fenntartjuk, melyről a hallgatókat minden esetben tájékoztatjuk. A félév folyamán felmerülő kérdésekkel, problémákkal a tantárgyfelelőst, valamint az intézeti koordinátort lehet keresni a szorgalmi időszakban.

Dr. Széll Attila Béla

egyetemi docens

tantárgyfelelős

Pécs, 2022. 02. 04.