# Általános információk:

**Tanterv:** Építész Msc.Levelező, 1.sz.

**Tantárgy neve: KOMPLEX ÉPÜLETSZERKEZETEK**

**Tantárgy kódja:** EPM115MLEM

**Szemeszter:** 1

**Kreditek száma:** 6

**A heti órák elosztása:** 2/0/2

**Értékelés:** félévközi jegy (f)

**Előfeltételek:** Bsc. diploma

**Tagozat:** Levelező

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

 Prof. Dr. Kocsis Lajos, főiskolai tanár

 Iroda: 7624 Magyarország, Pécs, Boszorkány u. 2. B-325

 E-mail: kocsis@mik.pte.hu

 Munkahelyi telefon: +36 72 503650/23816

## Tárgyleírás

A félév célja, hogy az előző félévek során tanultak alapján a hallgatóknak áttekintést nyújtson az építészetben alkalmazható a megszokottól eltérő alkú, erőjátékú szerkezetekről, ismertesse az egyes szerkezeti típusokat. Betekintést nyújtson a parametrikus-generatív építészetbe is.

Az erőjáték, és a megépült épületek tartószerkezeti**,** épületszerkezeti elemzésével,

mutatja be a felhasználás lehetőségeit.

* Anyagtan
* Szerkezet
* Funkció
* Forma

## Oktatás célja

A tárgy foglalkozik a megszokottól eltérő geometriájú, szerkezetű ill. anyagú épületek, terek lefedésével szerkezeti kérdéseivel.

Célja továbbá a különleges ill. nagy fesztávolságú acél, vasbeton, ponyva és fa szerkezetek ill. héjak szerkezeti – épületszerkezeti tervezése, konstruktőri feldolgozása.

## Tantárgy tartalma

**I.A szerkezetek kiválasztása, tervezése**

 1,Funkció

 2,Forma

 3,Szerkezet

 4,Anyag

**II.Terhek és hatások**

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

 1,A jellegzetes igénybevétel

 2,A teherhordás módja

 3,Az alak

**IV.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.

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 feladatok határidőre való elkészítése, bemutatása, az alaki és formai követelmények betartása.

A gyakorlati foglalkozásokon való igazolt jelenlét a tematikában rögzített aktuális munkarész bemutatásával történik! A gyakorlatvezetők jelenléti ívet vezetnek**, megjelent,** valamint **nem jelent meg/ nem készült** bejegyzéssel. A gyakorlati órákon minden kiadott aktuális rajzfeladatott be kell mutatni, bármelyik rajzfeladat hiánya **nem készült** bejegyzést jelent. Távolmaradás esetén egyeztetett időpontban egyéni konzultációra van lehetőség.

A tantárgy félévközi jeggyel zárul. A félév zárása a 14. héten történik, ami a rajzfeladat, a tanulmány és a makett leadásával valamint a prezentáció megtartásával abszolválható.

A szorgalmi időszak alatt maximum 100 pont szerezhető az alábbi feladatok megoldása alapján.

**A félév során három feladatrészt kell teljesíteni:**

**1. Féléves tervfeladat** **50 p**

A feladat 2 db részfeladatból áll.

Az első munkarész félévközi prezentációja a hetedik héten, okt. 17.-18.-án.

Megszerezhető pont: 25 p.

A prezentáció pótlására, ill. javítási lehetőségre a 8. héten okt. 24.-25.-én van lehetőség.

A második munkarész végprezentációja a 14. héten dec.5-6.-án.

Megszerezhető pont: 25 p.

A végprezentáció pótlására ill. javításra a 16. héten, a vizsgaidőszak első hetében, dec.19.-én van lehetőség.

(B321 iroda 9.00-12.00)

Pótlásra, pontjavításra a tematikában feltűntetett időpontokban van lehetőség.

**2. Tanulmány** **20 p**

A tanulmány leadása a 14. héten dec.5.-6.-án a gyakorlati órán történik.

A tanulmány végleadása ill. javítása a 16. héten, a vizsgaidőszak első hetében, dec.19.-én, B321 irodában 9.00-12.00. óráig lehetséges.

**3. Makett 30 p**

A makett félévközi bemutatása a hetedik héten, okt. 17.-18.-án. Pótlására a 8. héten okt. 24.-25.-én van lehetőség.

A makett végleadása ill. javítása a 16. héten, a vizsgaidőszak első hetében, dec.19.-én, B321 irodában 9.00-12.00. óráig lehetséges.

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

a., A féléves terv feladat határidőre történő beadása, a prezentációk megtartása, a pótlási, javítási lehetőségek kihasználása.

b., A tanulmány határidőre történő beadása.

c., Makett határidőre történő beadása.

**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 30 %-ot, nem teljesítette a félévet, pótlásra javításra nem jogosult, nem teljesítette a tárgyat

- A feladatok beadásának ill. a prezentáció, valamint a pótlási és javítási lehetőségek elmulasztása esetén nem teljesítette a tárgyat. A tantárgyat egy következő szemeszterben újra fel kell venni.

16. hét – pótlás, javítás

- Nem pótolt mulasztások esetén a félév aláírásának megtagadása.

A tantárgyat egy következő szemeszterben újra fel kell venni.

**A félévi munka értékelése:**

A félévi munka alapján maximum 100 pont szerezhető.

1. Féléves tervfeladat 50 p.
2. Tanulmány 20 p.
3. Makett 30 p.

A minősítés az alábbiak szerint történik:

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)

Pótlási lehetőségek:

Pótlására a 8. héten okt. 24.-25.-én valamint a 16. héten, a vizsgaidőszak első hetében, dec.19.-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 az előadás és gyakorlat során.

Módszer:

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

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

3. önálló munka a gyakorlati órákon a részletes tantárgyi programban meghirdetett féléves tanmenet szerint

4. 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

## Gyakorlati órák követelménye

A gyakorlati órákon való **aktív** részvétel kötelező.

Rajzfeladat vagy eszközhiánya **nem készült** bejegyzést ( igazolatlan hiányzást ) von maga után.

## Feladatok és követelményrendszerük

**Féléves tervfeladat**

A félév során 1db. kisléptékű középületet (információs pavilon, hírlap áruda, nemzeti dohány trafik, portaépület, fagylaltos pavilon, kilátó stb.) kell megtervezni , 3 fős csoportokban.

A tartószerkezet és a forma kialakításakor a következők közül lehet választani:

1. hiperbolikus paraboloid
2. forgási hiperboloid
3. konoid
4. nexorade
5. tensegrity

A félév során tervezett épület ne szokványos geometriájú, szerkezetű legyen. Feladat a kötél, ponyva, héj, rácsos szerkezetek alkalmazása. Törekedni kell a tartószerkezetek optimalizálására a parametrikus, generatív építészeti elemek használatára.

Anyagát tekintve az épület lehet : acél, fa, vasbeton, papír, műanyag, üveg .

A feladat két részre oszlik.

1. Funkció, forma, koncepció tervezés. Félévközi prezentáció a 7. héten. Pótlás, javítás a 8. héten.

2. Szerkezet tervezés, anyagválasztás. Végprezentáció a 14. héten. Pótlás, javítás a 16. héten.

A tervek tartalma:

Helyszínrajz M=1:1000.

Alaprajz, metszetek, homlokzatok M=1:100. Kiviteli terv szintű kidolgozással.

Részlettervek: M= 1:5 ,M=1:10

Látványtervek

A terveket 3 db. 45/100- as formátumú tablón kell beadni digitálisan és nyomtatva, habkartonra kasírozva.

**Tanulmány**

A félév során egy tanulmány készítendő, 3 fős csapatokban. A tanulmány témáját a gyakorlatvezető hagyja jóvá. A téma a félév anyagához kapcsolódva mutassa be a nem szokványos formájú ill. szerkezetű épületeket (anyag + szerkezet + funkció + forma vonatkozásában) rövid leírásos, rajzos illusztrációk keretében.

Elsősorban tartószerkezeti, épületszerkezeti megoldásokat bemutatva, dolgozza fel az adott szerkezethez tartozó építész munkásságát (pl.: Otto Frei, Pierre Luigi Nervi, Callatreva stb.)

Külön hangsúly fektetendő a geometriára az anyaghasználatra szerkezetek elemzésére valamint az épületszerkezeti megoldásokra.

Minimum 10 oldalon, A/3-as formátumban digitálisan és nyomtatva. Leadás a 14. héten. Pótlás, javítás a 16. héten.

**Makett**

A félév során 1db. makettet kell készíteni 3 fős csoportmunkában. Témája a félév során tervezett épület.

A léptékét a gyakorlatvezető határozza meg.

A makett készítésénél előtérbe kell helyezni a geometriát, az anyaghasználatot és a szerkezeti elemek bemutatását.

Félévközi bemutatás a 7. héten. Pótlása a 8. héten. Leadás a 14. héten. Pótlás, javítás a 16. héten.

## Oktatói csoportbeosztás:

Csoport 1.

EPM115ML-LA-01 komplex épületszerkezetek Dr. Kocsis Lajos csütörtök 9.30-11.00 A 315

Csoport 2.

EPM115ML-LA-02 komplex épületszerkezetek Dr. Kocsis Lajos csütörtök 11.15-12.45 A 315

Csoport 3.

EPM115ML-LA-03 komplex épületszerkezetek Dr. Széll Attila Béla péntek 16.45-18.15 A218

Csoport 4.

EPM115ML-LA-04 komplex épületszerkezetek Dr. Széll Attila Béla péntek 18.30-20.00 A218

## Program heti bontásban:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **2.Hét** | Csütörtök 16.45-18.15 | Csütörtök 09.30-11.00, 11.15-12.45. Péntek 16.45-18.15, 18.30-20.00 |
|  | Előadás | Gyakorlat |
| Metodika | elméleti előadás | konzultáció és önálló munka |
| Szept. 12.,13. | Bevezetés az épületszerkezetek tervezésébe, alapfogalmak. Formaelemzés, hiperbolikus paraboloid, forgási hiperboloid, konoid, nexorade,tensengrity ismertetése. Történeti szerkezetek elemzése (klasszikus példák - őskor, ókor, középkor, újkor). Hiperbolikus paraboloid elemzése.  | Féléves feladatok és követelmények ismertetése, feladatkiadás.  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **4.Hét** | Csütörtök 16.45-18.15 | Csütörtök 09.30-11.00, 11.15-12.45. Péntek 16.45-18.15, 18.30-20.00 |
|  | Előadás | Gyakorlat |
| Metodika | elméleti előadás |  konzultáció és önálló munka |
| Szept. 26.,27. | Szerkezetek osztályozása tartószerkezetei, építészeti, formai szempontból. Hiperbolikus paraboloid elemzése.Nyírásmentes szerkezetek: nyomásvonal alakú szerkezetek (csak nyomás) bemutatása. Forgási hiperboloid Ismertetése. | Féléves tervfeladat konzultáció.  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **6.Hét** | Csütörtök 16.45-18.15 | Csütörtök 09.30-11.00, 11.15-12.45. Péntek 16.45-18.15, 18.30-20.00 |
|  | Előadás | Gyakorlat |
| Metodika | elméleti előadás | konzultáció és önálló munka |
| Okt.10.,11. | Nyírásmentes szerkezetek: kötélszerkezetek (csak húzás). Forgási hiperboloid elemzése. Húzott kábelszerkezetek ismertetése.(kötélgörbe alakú, húrszerkezetű). Forgási hiperboloid elemzése.  | Féléves tervfeladat konzultáció.  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **7.Hét** | Csütörtök 16.45-18.15 | Csütörtök 09.30-11.00, 11.15-12.45. Péntek 16.45-18.15, 18.30-20.00 |
|  | Előadás | Gyakorlat |
| Metodika | elméleti előadás | Félévközi prezentáció |
| Okt.17.,18. | Kábelszerkezetek megtámasztásai: (peremek, V támasz, A támasz). Kábelszerkezetek stabilitása (feszítések, leterhelés, síkbeli kötéltartó, térbeli kötéltartók). Konoid ismertetése. Nyírásmentes felületszerkezetek (sátrak, ponyvák). Pneumatikus szerkezetek erőjátéka, alakja, építészeti kialakítása. Nexorade ismertetése. | Első feladatrész évközi prezentációja, munkaközi makett bemutatása |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **10.Hét** | Csütörtök 16.45-18.15 | Csütörtök 09.30-11.00, 11.15-12.45. Péntek 16.45-18.15, 18.30-20.00 |
|  | Előadás | Gyakorlat |
| Metodika | elméleti előadás | konzultáció és önálló munka |
| Nov.7.,8. | Feszített sátrak vizsgálata.Nexorade elemzése. Túlnyomással stabilizált pneumatikus szerkezetek-sátrak, tömlőszerkezetek.Nexorade elemzése.  | Féléves tervfeladat konzultáció. Első feladatrész évközi prezentáció pótlása, javítása, munkaközi makett bemutatásának pótlása.  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **12.Hét** | Csütörtök 16.45-18.15 | Csütörtök 09.30-11.00, 11.15-12.45. Péntek 16.45-18.15, 18.30-20.00 |
|  | Előadás | Gyakorlat |
| Metodika | elméleti előadás | konzultáció és önálló munka |
| Nov.21.,22. | Hártyaszerkezetek (erőjáték, alak meghatározás, perem kialakítás, megtámasztás).Tensengrity ismertetése.Bordás hártyaszerkezetek, hártyák rúdrácsból, nyomott hártyák (kvázi hártyák).Tensengrity elemzése. | Féléves tervfeladat konzultáció.  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **14.Hét** | Csütörtök 16.45-18.15 | Csütörtök 09.30-11.00, 11.15-12.45. Péntek 16.45-18.15, 18.30-20.00 |
|  | Előadás | Gyakorlat |
| Metodika | elméleti előadás | Prezentáció, leadás |
| Dec.05.,06. | Héjszerkezetek (geometria, erőjáték, megtámasztás, peremek). Tensengrity elemzése. |  Második feladatrész végprezentációja. Tanulmány, makett, rajzfeladat leadása. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **vizsgaidőszak 1. hete** |
| **16.Hét** | Csütörtök 9.00-12.00 B321. iroda |
|  | Pótlás javítás |
| Metodika |  -  |
| Dec.19. | Második feladatrész prezentáció pótlása, javítása , makett, tanulmány, rajzfeladat végleadása. |

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.

Pécs, 2019. 08. 26. Dr. Széll Attila Béla

 egyetemi docens tantárgyfelelős