

TANTÁRGYI TEMATIKA ÉS TELJESÍTÉSI KÖVETELMÉNYEK

23/24 I. FÉLÉV

Cím	SZERKEZETEK MEGERŐSÍTÉSE
Tárgykód	MSB392MLEP
Heti óraszám: ea/gy/lab	2/1/0
Kreditpont	3
Szak(ok)/ típus	Építőmérnök BSc
Tagozat	levelező
Követelmény	félévközi jegy
Meghirdetés féléve	7.
Előzetes követelmény(ek)	
Oktató tanszék(ek)	Építőmérnök Tanszék
Tárgyfelelős	Kovácsné Dr Vanya Csilla
Oktatók	Kovácsné Dr Vanya Csilla

TÁRGYLEÍRÁS

A tantárgy rövid leírása (max. 10 rövid mondat). (Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Alapadatok/Tárgyleírás rovat)

Az épületdiagnosztikai vizsgálatok lebonyolításának általános elvei és a vizsgálat menete. Roncsolás-mentes és roncsolásos vizsgálatok (helyszíni és laboratóriumi) épületvizsgálati módszerek. A használati tapasztalatokon és/vagy erőtani számításra alapuló vizsgálati módszerek alkalmazása, a vizsgálatok kiértékelése. Régi teherhordó szerkezetek minősítési kategóriái, a szükséges intézkedések, a döntési változatok. A teherhordó szerkezetek közvetett és közvetlen károsodásának okai. A szerkezet-cserék és a szerkezet-megerősítések szempontjai és a felújítások hatékonysága.

TÁRGYTEMATIKA

(Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika ablak)

1. AZ OKTATÁS CÉLJA

Célkitűzések és a tantárgy teljesítésével elérhető tanulási eredmények megfogalmazása.
(Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika/Oktatás célja rovat)

A meglévő építmény – épület állomány további használatának, hasznosulásának a biztosítása a megváltozott követelmények, az általában növekvő terhelések és hatások esetére. A Hallgatókat fel kell készíteni az állapot felmérés, kiértékelés, a számításba jövő megoldások feltárása, gazdaságossági vizsgálatok elvégzése, műszaki és gazdasági döntések előkészítése feladatok – feladatrészek elvégzésére

2. A TANTÁRGY TARTALMA

(Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika/Tantárgy tartalma rovat)

TÉMAKÖRÖK

ELŐADÁS

1. A teherhordó szerkezetek közvetett és közvetlen károsodásának okai. A tartószerkezetek diagnosztikájának általános szabályai.
2. A szerkezetvizsgálatok fajtái és a statikai szakvélemény kötelező tartalmi elemei. A tartószerkezetek minősítése és az ezzel összefüggő intézkedések köre.
3. A szerkezet megerősítés (épületfelújítás) gazdaságossági vonatkozásai.
4. Szerkezet-megerősítési módszerek I. Vasbetonszerkezetek megerősítése hozzáadott (utólagos) feszítéssel (a feszített szerkezetek tipikus károsodásai és azok okai, az utólagos feszítés kialakítási sajátosságai, alkalmazási területei). Esettanulmányok. Példák.
5. Szerkezet-megerősítési módszerek II/a. A vasbetonszerkezetek megerősítése lőttbetonnal, alkalmazási területei, a száraz, ill. a nedves lövés eljárások előnyei és hátrányai.

6. Szerkezet-megerősítési módszerek II/b. A lőttbeton szerkezetek tervezése, méretezési kérdései és egyes szerkezetfajták: gerenda, síklemez, függőfolyosó, oszlop, ill. töltésbiztosítás és hűtőtorony megerősítése lőttbetonos módszerrel. Esettanulmányok. Példák.
7. Szerkezet-megerősítési módszerek III/a. Vasbeton födém szerkezetek megerősítése ragasztott, illetve dübelezzett acélszalag segítségével (a megerősítés tervezési kérdései - helyi hatások, felhasadás - a ragasztás ellenőrzése, ill. a kapcsolóelem (dübel) statikai modellje).
8. Szerkezet-megerősítési módszerek III/b. Vasbeton-, ill. téglaszerkezetek megerősítése szénszáll erősítésű műanyag szalagok (CFK) alkalmazásával (a szalagok mechanikai tulajdonságai, alkalmazásuk előnyei, a szerkezeti kialakítás részletei, alkalmazási példák). Esettanulmányok. Példák.
9. Az épületsüllyedések egyes fajtái, esetei és a jellegzetes repedésformák, a repedések analízise, esettanulmányok. A falazott, a beton- és vasbeton alapok károsodásának okai, megerősítésének módszerei. Támfalak megerősítésének módszerei és azok szerkezeti kialakítása.
10. Téglapillérek megerősítésének fajtái, méretezésük, az alkalmazható szerkezeti kialakítások. Esettanulmányok. Példák.
11. Fafödémek, ill. boltozott födémek vizsgálati módszerei és megerősítése (a megerősítés szerkezeti kialakítása az egyes födém típusok esetében).
12. Monolit vasbeton lemez- és gerendaszerkezetek tipikus repedései. Vízszintes vb. szerkezetek megerősítésének módszerei és szerkezeti kialakításuk. Esettanulmányok. Példák.
13. Házgyári (panelos) technológiával készült lakóépületek tartószerkezeti átalakításának tiltott, ill. ajánlott módszerei (szabályai), a tartószerkezeti eszköztár.

GYAKORLAT

1. A teherhordó szerkezetek közvetett és közvetlen károsodásának okai. A tartószerkezetek diagnosztikájának általános szabályai.
2. A szerkezetvizsgálatok fajtái és a statikai szakvélemény kötelező tartalmi elemei. A tartószerkezetek minősítése és az ezzel összefüggő intézkedések köre.
3. A szerkezet megerősítés (épületfelújítás) gazdaságossági vonatkozásai.
4. Szerkezet-megerősítési módszerek I. Vasbetonszerkezetek megerősítése hozzáadott (utólagos) feszítéssel (a feszített szerkezetek tipikus károsodásai és azok okai, az utólagos feszítés kialakítási sajátosságai, alkalmazási területei). Esettanulmányok. Példák.
5. Szerkezet-megerősítési módszerek II/a. A vasbetonszerkezetek megerősítése lőttbetonnal, alkalmazási területei, a száraz, ill. a nedves lövés eljárások előnyei és hátrányai.
6. Szerkezet-megerősítési módszerek II/b. A lőttbeton szerkezetek tervezése, méretezési kérdései és egyes szerkezetfajták: gerenda, síklemez, függőfolyosó, oszlop, ill. töltésbiztosítás és hűtőtorony megerősítése lőttbetonos módszerrel. Esettanulmányok. Példák.
7. Szerkezet-megerősítési módszerek III/a. Vasbeton födém szerkezetek megerősítése ragasztott, illetve dübelezzett acélszalag segítségével (a megerősítés tervezési kérdései - helyi hatások, felhasadás - a ragasztás ellenőrzése, ill. a kapcsolóelem (dübel) statikai modellje).
8. Szerkezet-megerősítési módszerek III/b. Vasbeton-, ill. téglaszerkezetek megerősítése szénszáll erősítésű műanyag szalagok (CFK) alkalmazásával (a szalagok mechanikai tulajdonságai, alkalmazásuk előnyei, a szerkezeti kialakítás részletei, alkalmazási példák). Esettanulmányok. Példák.
9. Az épületsüllyedések egyes fajtái, esetei és a jellegzetes repedésformák, a repedések analízise, esettanulmányok. A falazott, a beton- és vasbeton alapok károsodásának okai, megerősítésének módszerei. Támfalak megerősítésének módszerei és azok szerkezeti kialakítása.
10. Téglapillérek megerősítésének fajtái, méretezésük, az alkalmazható szerkezeti kialakítások. Esettanulmányok. Példák.
11. Fafödémek, ill. boltozott födémek vizsgálati módszerei és megerősítése (a megerősítés szerkezeti kialakítása az egyes födém típusok esetében).

12. Monolit vasbeton lemez- és gerendaszerkezetek tipikus repedései. Vízszintes vb. szerkezetek megerősítésének módszerei és szerkezeti kialakításuk. Esettanulmányok. Példák.
13. Házgyári (panelos) technológiával készült lakóépületek tartószerkezeti átalakításának tiltott, ill. ajánlott módszerei (szabályai), a tartószerkezeti eszköztár.

RÉSZLETES TANTÁRGYI PROGRAM ÉS A KÖVETELMÉNYEK ÜTEMEZÉSE

Jelizzük az oktatási szüneteket is!

ELŐADÁS

Oktatási hét	Téma	Kötelező irodalom hivatkozás, oldalszám (-tól-ig)	Teljesítendő feladat (beadandó, zárthelyi, stb.)	Teljesítés ideje, határideje
2.	A TEHERHORDÓ SZERKEZETEK KÖZVETETT ÉS KÖZVETLEN KÁROSODÁSÁNAK OKAI. A TARTÓSZERKEZETEK DIAGNOSZTIKÁJÁNAK ÁLTALÁNOS SZABÁLYAI.	Saját ppt, órai jegyzet
	A SZERKEZETVIZSGÁLATOK FAJTÁI ÉS A STATIKAI SZAKVÉLEMÉNY KÖTELEZŐ TARTALMI ELEMEI. A TARTÓSZERKEZETEK MINŐSÍTÉSE ÉS AZ EZZEL ÖSSZEFÜGGŐ INTÉZKEDÉSEK KÖRE.	Saját ppt, órai jegyzet		
	A SZERKEZET MEGERŐSÍTÉS (ÉPÜLETFELÚJÍTÁS) GAZDASÁGOSSÁGI VONATKOZÁSAI.	Saját ppt, órai jegyzet		
5.	SZERKEZET-MEGERŐSÍTÉSI MÓDSZEREK I. VASBETONSZERKEZETEK MEGERŐSÍTÉSE HOZZÁADOTT (UTÓLAGOS) FESZÍTÉSSEL (A FESZÍTETT SZERKEZETEK TÍPIKUS KÁROSODÁSAI ÉS AZOK OKAI, AZ UTÓLAGOS FESZÍTÉS KIALAKÍTÁSI SAJÁTOSSÁGAI, ALKALMAZÁSI TERÜLETEI). ESETTANULMÁNYOK. PÉLDÁK.	Saját ppt, órai jegyzet		
	SZERKEZET-MEGERŐSÍTÉSI MÓDSZEREK II/A. A VASBETONSZERKEZETEK MEGERŐSÍTÉSE LŐTTBETONNAL, ALKALMAZÁSI TERÜLETEI, A SZÁRAZ, ILL. A NEDVES LÖVÉSI ELJÁRÁSOK ELŐNYEI ÉS HÁTRÁNYAI.	Saját ppt, órai jegyzet		
8.	SZERKEZET-MEGERŐSÍTÉSI MÓDSZEREK II/B. A LŐTTBETON SZERKEZETEK TERVEZÉSE, MÉRETEZÉSI KÉRDÉSEI ÉS EGYES SZERKEZETFAJTÁK: GERENDA, SÍKLEMEZ, FÜGGŐFOLYOSÓ, OSZLOP, ILL. TÖLTÉSBIZTOSÍTÁS ÉS HÚTÓTORONY MEGERŐSÍTÉSE LŐTTBETONOS MÓDSZERREL. ESETTANULMÁNYOK. PÉLDÁK.	Saját ppt, órai jegyzet		

	SZERKEZET-MEGERŐSÍTÉSI MÓDSZEREK III/A. VASBETON FÖDÉMSZERKEZETEK MEGERŐ-SÍTÉSE RAGASZTOTT, ILLETVE DÜBELEZETT ACÉLSZALAG SEGÍTSÉGÉVEL (A MEGERŐSÍTÉS TERVEZÉSI KÉRDÉSEI - HELYI HATÁSOK, FELHASADÁS - A RAGASZTÁS ELLENŐRZÉSE, ILL. A KAPCSOLÓELEM (DÜBEL) STATIKAI MODELLJE).	Saját ppt, órai jegyzet		
	SZERKEZET-MEGERŐSÍTÉSI MÓDSZEREK III/B. VASBETON-, ILL. TÉGLASZERKEZETEK MEG-ERŐSÍTÉSE SZÉNSZÁL ERŐSÍTÉSŰ MŰANYAG SZALAGOK (CFK) ALKALMAZÁSÁVAL (A SZALAGOK MECHANIKAI TULAJDONSÁGAI, ALKALMAZÁSUK ELŐNYEI, A SZERKEZETI KIALAKÍTÁS RÉSZLETEI, ALKALMAZÁSI PÉLDÁK). ESETTANULMÁNYOK. PÉLDÁK.	Saját ppt, órai jegyzet		
10.	AZ ÉPÜLETSÜLLYEDÉSEK EGYES FAJTÁI, ESETEI ÉS A JELLEGZETES REPEDÉSFORMÁK, A REPEDÉSKÉPEK ANALÍZISE, ESETTANULMÁNYOK. A FALAZOTT, A BETON- ÉS VASBETON ALAPOK KÁROSODÁSÁNAK OKAI, MEGERŐSÍTÉSÉNEK MÓDSZEREI. TÁMFALAK MEGERŐSÍTÉSÉNEK MÓDSZEREI ÉS AZOK SZERKEZETI KIALAKÍTÁSA.	Saját ppt, órai jegyzet Saját ppt, órai jegyzet		
	TÉGLAPILLÉREK MEGERŐSÍTÉSÉNEK FAJTÁI, MÉRETEZÉSŰK, AZ ALKALMAZHATÓ SZERKEZETI KIALAKÍTÁSOK. ESETTANULMÁNYOK. PÉLDÁK.	Saját ppt, órai jegyzet		
12.	MONOLIT VASBETON LEMEZ- ÉS GERENDASZERKEZETEK TIPIKUS REPEDÉSEI. VÍZSZINTES VB. SZERKEZETEK MEGERŐSÍTÉSÉNEK MÓDSZEREI ÉS SZERKEZETI KIALAKÍTÁSUK. ESETTANULMÁNYOK. PÉLDÁK.	Saját ppt, órai jegyzet		
	HÁZGYÁRI (PANELOS) TECHNOLÓGIÁVAL KÉSZÜLT LAKÓÉPÜLETEK TARTÓSZERKEZETI ÁTALAKÍTÁSÁNAK TILTOTT, ILL. AJÁNLOTT MÓDSZEREI (SZABÁLYAI), A TARTÓSZERKEZETI ESZKÖZTÁR.	Saját ppt, órai jegyzet		
	ZH			

GYAKORLAT/LABORGYAKORLAT

Okta- tási hét	Téma	Kötelező irodalom, oldalszám (-tól-ig)	Teljesítendő feladat (beadandó, zárthelyi, stb.)	Teljesítés ideje, határideje

2.	A TEHERHORDÓ SZERKEZETEK KÖZVETETT ÉS KÖZVETLEN KÁROSODÁSÁNAK OKAI. A TARTÓSZERKEZETEK DIAGNOSZTIKÁJÁNAK ÁLTALÁNOS SZABÁLYAI.	Saját ppt, órai jegyzet
	A SZERKEZETVIZSGÁLATOK FAJTÁI ÉS A STATIKAI SZAKVÉLEMÉNY KÖTELEZŐ TARTALMI ELEMEI. A TARTÓSZERKEZETEK MINŐSÍTÉSE ÉS AZ EZZEL ÖSSZEFÜGGŐ INTÉZKEDÉSEK KÖRE.	Saját ppt, órai jegyzet		
	A SZERKEZET MEGERŐSÍTÉS (ÉPÜLETFELÚJÍTÁS) GAZDASÁGOSSÁGI VONATKOZÁSAI.	Saját ppt, órai jegyzet		
5.	SZERKEZET-MEGERŐSÍTÉSI MÓDSZEREK I. VASBETONSZERKEZETEK MEGERŐSÍTÉSE HOZZÁADOTT (UTÓLAGOS) FESZÍTÉSSEL (A FESZÍTETT SZERKEZETEK TÍPIKUS KÁROSODÁSAI ÉS AZOK OKAI, AZ UTÓLAGOS FESZÍTÉS KIALAKÍTÁSI SAJÁTOSSÁGAI, ALKALMAZÁSI TERÜLETEI). ESETTANULMÁNYOK. PÉLDÁK.	Saját ppt, órai jegyzet		
	SZERKEZET-MEGERŐSÍTÉSI MÓDSZEREK II/A. A VASBETONSZERKEZETEK MEGERŐSÍTÉSE LŐTTBETONNAL, ALKALMAZÁSI TERÜLETEI, A SZÁRAZ, ILL. A NEDVES LÖVÉSI ELJÁRÁSOK ELŐNYEI ÉS HÁTRÁNYAI.	Saját ppt, órai jegyzet		
8.	SZERKEZET-MEGERŐSÍTÉSI MÓDSZEREK II/B. A LŐTTBETON SZERKEZETEK TERVEZÉSE, MÉRETEZÉSI KÉRDÉSEI ÉS EGYES SZERKEZETFAJTÁK: GERENDA, SÍKLEMEZ, FÜGGŐFOLYÓSÓ, OSZLOP, ILL. TÖLTÉSBIZTOSÍTÁS ÉS HŰTŐTORONY MEGERŐSÍTÉSE LŐTTBETONOS MÓDSZERREL. ESETTANULMÁNYOK. PÉLDÁK.	Saját ppt, órai jegyzet		
	SZERKEZET-MEGERŐSÍTÉSI MÓDSZEREK III/A. VASBETON FÖDÉMSZERKEZETEK MEGERŐ-SÍTÉSE RAGASZTOTT, ILLETVE DÜBELEZETT ACÉLSZALAG SEGÍTSÉGÉVEL (A MEGERŐSÍTÉS TERVEZÉSI KÉRDÉSEI - HELYI HATÁSOK, FELHASADÁS - A RAGASZTÁS ELLENŐRZÉSE, ILL. A KAPCSOLÓELEM (DÜBEL) STATIKAI MODELLEI).	Saját ppt, órai jegyzet		
	SZERKEZET-MEGERŐSÍTÉSI MÓDSZEREK III/B. VASBETON-, ILL. TÉGLASZERKEZETEK MEG-ERŐSÍTÉSE SZÉNSZÁL ERŐSÍTÉSŰ MŰANYAG SZALAGOK (CFK) ALKALMAZÁSÁVAL (A SZALAGOK MECHANIKAI TULAJDONSÁGAI, ALKALMAZÁSUK ELŐNYEI, A SZERKEZETI KIALAKÍTÁS RÉSZLETEI, ALKALMAZÁSI PÉLDÁK). ESETTANULMÁNYOK. PÉLDÁK.	Saját ppt, órai jegyzet		
	SZÜNET	Saját ppt, órai jegyzet		
10.	AZ ÉPÜLETSÜLLYEDÉSEK EGYES FAJTÁI, ESETEI ÉS A JELLEGZETES REPEDÉSFORMÁK, A REPEDÉSKÉPEK ANALÍZISE, ESETTANULMÁNYOK. A FALAZOTT, A BETON- ÉS VASBETON ALAPOK KÁROSODÁSÁNAK OKAI, MEGERŐSÍTÉSÉNEK MÓDSZEREI. TÁMFALAK	Saját ppt, órai jegyzet		

	MEGERŐSÍTÉSÉNEK MÓDSZEREI ÉS AZOK SZERKEZETI KIALAKÍTÁSA.		
	TÉGLAPILLÉREK MEGERŐSÍTÉSÉNEK FAJTÁI, MÉRETEZÉSÜK, AZ ALKALMAZHATÓ SZERKEZETI KIALAKÍTÁSOK. ESETTANULMÁNYOK. PÉLDÁK.	Saját ppt, órai jegyzet	
12.	MONOLIT VASBETON LEMEZ- ÉS GERENDASZERKEZETEK TÍPIKUS REPEDÉSEI. VÍZSZINTES VB. SZERKEZETEK MEGERŐSÍTÉSÉNEK MÓDSZEREI ÉS SZERKEZETI KIALAKÍTÁSUK. ESETTANULMÁNYOK. PÉLDÁK.	Saját ppt, órai jegyzet	
	HÁZGYÁRI (PANELOS) TECHNOLÓGIÁVAL KÉSZÜLT LAKÓÉPÜLETEK TARTÓSZERKEZETI ÁTALAKÍTÁSÁNAK TILTOTT, ILL. AJÁNLOTT MÓDSZEREI (SZABÁLYAI), A TARTÓSZERKEZETI ESZKÖZTÁR.	Saját ppt, órai jegyzet	
	ZH		

3. SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZER

(Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika/Számonkérési és értékelési rendszere rovat)

JELLENLÉTI ÉS RÉSZVÉTELI KÖVETELMÉNYEK

A PTE TVSz 45.§ (2) és 9. számú melléklet 3§ szabályozása szerint a hallgató számára az adott tárgyból érdemjegy, illetve minősítés szerzése csak abban az esetben tagadható meg hiányzás miatt, ha levelezői tagozaton egy tantárgy esetén a tantárgyi tematikában előírányzott foglalkozások több mint 50%-áról hiányzott.

TVSZ szerint

A jelenlét ellenőrzésének módja (pl.: jelenléti ív / online teszt/ jegyzőkönyv, stb.)

Jelenléti ív

SZÁMONKÉRÉSEK

A tantárgy követelménytípusának megfelelő rovatok töltendők ki (félévközi jeggyel, vagy vizsgával záruló tantárgyak). A másik típus rovatokai törölhetők.

Tervezési feladat elkészítése kötelező az óra keretein belül, illetve a Zárthelyi dolgozat sikeres teljesítése.

Félévközi jeggyel záruló tantárgy (PTE TVSz 40§(3))

Félévközi ellenőrzések, teljesítményértékelések és részarányuk a minősítésben (A táblázat példái törlendők.)

Típus	Értékelés	Részarány a minősítésben
Tervezési feladat	osztályzat	50 %
Zh	osztályzat	50%

Pótlási lehetőségek módja, típusa (PTE TVSz 47§(4))

A javításra, ismétlésre és pótlásra vonatkozó különös szabályokat a TVSz általános szabályaival együttesen kell értelmezni és alkalmazni. Pl.: minden ZH és a beadandó jegyzőkönyvek, ..., a szorgalmi időszakban legalább egy-egy alkalommal pótolható/javíthatók, továbbá a vizsgaidőszak első két hetében legalább egy alkalommal lehetséges a ZH-k, a beadandók, ..., javítása/pótlása.

Zh pótlása egyszer lehetséges szorgalmi időszakban, a tervezési feladat pótlására nincs lehetőség

Az érdemjegy kialakításának módja %-os bontásban

Az összesített teljesítmény alapján az alábbi szerint.

Érdemjegy	Teljesítmény %-ban kifejezve
jeles (5)	85 % ...
jó (4)	70 % ... 85 %
közepes (3)	55 % ... 70 %

elégletes (2)	40 % ... 55 %
elégletes (1)	40 % alatt

Az egyes érdemjegyeknél megadott alsó határérték már az adott érdemjegyhez tartozik.

4. IRODALOM

Felsorolás fontossági sorrendben. (Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika/Irodalom rovat)

KÖTELEZŐ IRODALOM ÉS ELÉRHETŐSÉGE

AJÁNLOTT IRODALOM ÉS ELÉRHETŐSÉGE

Balázs György – Balázs L. György – Farkas György – Kovács Károly: Beton- és vasbeton szerkezetek védelme, javítása és megerősítése, Műegyetemi Kiadó, 1999.

Mohácsi László: Tartószerkezetek átalakítása, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1978.