

Építőmérnöki szak

Főiskolai képzés

Az államvizsga szóbeli részének témakörei

Az államvizsga szóbeli része két részből áll. A vizsga anyagát minden tárgyból kb. 10-15 előre kiadott témakör rögzíti.

Kötelező tárgyak: *Geotechnika*
Tartószerkezetek
Közlekedési pályák

Egy tárgy választandó az alábbiak közül:

Acélszerkezetek
Vasbetonszerkezetek I.
Vasbeton szerkezetek II.
Hidak I.
Hidak II.
Mérnöki szerkezetek
Úttervezés
Útfenntartás- üzemeltetés (et18)
Útépités
Közúti forgalomtechnika (et27)
Vasútépités
Közművek (et13)
Építésmenedzsment

GEOTECHNIKA

1. A talajok osztályozása és legfontosabb talajmechanikai paramétereik
2. A síkalapok típusai, tervezésük rendje, követelményei
3. A síkalapok törőerejének és süllyedésének számítása
4. A síkalapok szilárdsági méretezése és állékonyságvizsgálata
5. A cölöpök osztályozása, a cölöpözés fő módszerei
6. A cölöpalapok tervezése, próbaterhelésük
7. A földnyomások számítása
8. Ideiglenes földmegtámasztó szerkezetek. Talajhorgonyok
9. Rés- és cölöpfalak alkalmazási köre és készítése
10. A támfalak típusai, tervezésük elvei
11. Rézsűk állékonyságának vizsgálata és biztosítása
12. A földműépítés feladatai, eszközei és technológiai
13. A földművek anyaga, minősége és mennyisége
14. Földművek és munkagödrök víztelenítése
15. Talajjavítási módszerek

TARTÓSZERKEZETEK

A Tartószerkezetek I-IV tárgyakat tanult hallgatókra vonatkozó tételsor:

1. A vasbeton működésének lényege, méretezésének alapelvei, szerkesztési szabályok, vizsgálat I. feszültségi állapotban
2. A hajlított vasbeton keresztmetszet vizsgálata II. feszültségi állapotban
3. A hajlított vasbeton keresztmetszet vizsgálata III. feszültségi állapotban
4. A hajlított-nyírt tartó nyírási vasalásának meghatározása és kialakítása
5. A központosan és a külpontosan nyomott vasbeton oszlop és falazatok méretezése, vasalásának kialakítása
6. A tartószerkezetek méretezésének alapjai, terhei. Az acélok viselkedése, anyagválasztéka, szabványos anyagminőségei
7. A hajlított-nyírt acéltartók szerkezeti kialakítása, teherbírási és merevségi vizsgálatai
8. A központosan és külpontosan nyomott acélrudak szerkezeti kialakítása, méretezése
9. Az acélszerkezetek csavarozott és hegesztett kapcsolatainak szerkezeti kialakítása, méretezése
10. A fa szilárdságtana: határfeszültségek, módosító tényezők, a különböző igénybevétel fajtákkal terhelt fatartó és kapcsolatai
11. A vasbeton szerkezeti elemek szerkezeti kialakítása, vasalása, szerkesztési szabályok, méretezési eljárások
12. A vasbeton lemezek, keretek és ívek működése, teherviselése, szerkezeti kialakítása, vasalása
13. A monolit és előregyártott vasbeton keretek és ipari csarnokok. A vasbeton szerkezetek előregyártása
14. Falazott szerkezetek teherbírása, állékonysága, a merevítetlen és merevített fal teherviselése
15. Az elő- és az utófeszített vasbeton szerkezetek működése, határállapotai, az ideális keresztmetszet, a hatásos feszítőerő, feszültségvesztések
16. Az acél héjazatok és szelemenek
17. Acélcarnokok szaruzatai
18. Acélcarnokok oszlopai
19. Acélcarnokok merevítései
20. A fászerkezet alkalmazási területei (fafödémek, fedélszékek, zsaluzatok, állványok)

A Tartószerkezetek I-III tárgyakat tanult hallgatókra vonatkozó tételsor:

1. A tartószerkezetek terhei és méretezésének alapelvei
2. A hajlított-nyírt acéltartó szerkezeti kialakítása, teherbírási és merevségi vizsgálatai
3. A központosan és külpontosan nyomott acélrudak szerkezeti kialakítása, vizsgálatai
4. Az acélszerkezetek csavarozott és hegesztett kapcsolatainak szerkezeti kialakítása, méretezése
5. Az acélszerkezetű csarnokok szerkezeti kialakítása, erőjátéka
6. A vasbetonszerkezetek méretezésének elve, anyagai
7. A vasbeton szerkezeti elemek vasalásának kialakítása, szerkesztési szabályok
8. A hajlított vasbeton keresztmetszet tervezése és ellenőrzése I. ill. II. feszültségi állapotban
9. A hajlított vasbeton keresztmetszet tervezése és ellenőrzése III. feszültségi állapotban

10. A hajlított-nyírt tartó nyírási vasalásának meghatározása és kialakítása
11. A központosan és külpontosan nyomott oszlop méretezése és vasalásának kialakítása
12. A hajlított-nyírt fatartók kialakítása és méretezése
13. A faszerkezetű központosan és külpontosan nyomott oszlopok kialakítása és méretezése
14. A határozatlan tartók megoldási módszerei (erőmódszer, mozgásmódszer, Cross-módszer)
15. A kéttámaszú és folytatólagos tartók hatásábrái, a hatásábrák használata

KÖZLEKEDÉSI PÁLYÁK

1. A közúti és vasúti járművek kialakítási jellegzetességei, a közúti úrszelvény, a vasúti rak- és úrszelvény
2. A közúti és a vasúti ellenállások, a közúti és a vasúti vonóerő
3. A kötöttpályás közlekedés jellegzetességei. A vasúti túlemelés és kialakítása
4. Az átmeneti ív
5. Tiszta körívek és szimmetrikus átmeneti íves körívek főpontjainak kitűzése. Részletpontok kitűzése
6. Vasúti pályák tervezésének kiinduló adatai (forgalom, alaptérképek, talajkutatás, környezeti hatástanulmány). A tervezés lépcsői és az engedélyeztetés.
7. Vasúti pályák vízszintes és magassági tervezésének legfontosabb szabályai
8. Utak tervezési előírásai. Tájbaillesztés, környezetvédelem
9. Közutak és vasutak keresztmetszeti kialakítása
10. Közutak-vasúti szintbeni keresztezések kialakításának tervezési vonatkozásai. Vasúti átjárók biztonsága és biztosítása.
11. Útpályaszerkezetek anyagainak előállítása és beépítése
12. Aszfaltburkolatok fajtái, jellemzői
13. Betonburkolatok
14. Szintbeni közúti csomópontok
15. Különszintű közúti csomópontok

ACÉLSZERKEZETEK

1. Acélszerkezetek ridegtörése, anyagkiválasztás
2. Acélszerkezetek kifáradása, méretezés fáradásra
3. Szegecselt és feszített csavaros kapcsolatok kivitelezése
4. Kézi ívhegesztés
5. Védőgázos hegesztések
6. Fedettívű hegesztés
7. Hegesztési alakváltozások és sajátfeszültségek, egyengetés
8. Varratok vizsgálata és minősítése
9. Acélszerkezetek korrózió elleni védelme
10. Öszvértartók méretezése

VASBETONSZERKEZETEK I.

1. Milyen feszítési rendszereket ismer. Ismertesse őket!
2. Milyen feszültségeket kell figyelembe venni előre feszített tartóknál. Mekkora ezek a veszteségek.
3. Írja fel egy előre feszített vasbeton gerenda szélső szálfeszültségeit 1., 2. és 3. vizsgálati állapotban! Hogyan határozza meg a feszítőhuzalban lévő feszültség nagyságát!
4. Hogyan vizsgáljuk a tartóvéget előre feszített tartónál.
5. Törőnyomaték meghatározása előre feszített tartónál.
6. Milyen feszültség veszteségeket kell figyelembe venni utófeszített tartónál.
7. Határozza meg a helyettesítő kábel helyét és a benne lévő feszítőerőt különböző helyen történő lehorgonyzások esetén!
8. Írja fel az utófeszített tartó szélső szálfeszültségeit az 1., 2. és 3. vizsgálati állapotban. Határozza meg a feszítő kábelben lévő húzófeszültség nagyságát!
9. Határozza meg az utófeszített tartó törőnyomatékát!
10. Határozza meg a kétirányban teherviselő lemez nyomatékait Marcus módszerrel.

VASBETONSZERKEZETEK II.

1. Ismertesse a vasbetonszerkezetek alapelemeit! Rúdszerkezetek igénybevételeinek meghatározása.
2. A felületek közül ismertesse a tárcsák, faltartók és a kétirányban teherhordó lemezek igénybevételeinek meghatározását egyszerűsített törésvonal elmélet alapján.
3. Ismertesse a gombafödémek kialakítását és igénybevételeinek meghatározását!
4. Ismertesse az egynyílású daruzott vasbeton csarnok szerkezeti kialakítását és számításának módját!
5. Ismertesse a magasépítési vasbeton szerkezetekre ható terheket!
6. Ismertesse a többszintes vasbeton vázszerkezet közelítő számítását és a merevítő falakban keletkezett igénybevételeket!
7. Vasbetonszerkezetek hagyományos, fa zsaluzatainak kialakítása (oszlop, gerenda, fal). Betonnyomások számítása.
8. Ismertesse a korszerű táblás zsaluzatok kialakításának módját (DOKA, PERI, stb.)!
9. Beszéljen a minőségi beton készítéséről!

HIDAK I.

1. Definiálja hidakkal kapcsolatos következő fogalmakat: keresztezési szög, a híd ferdesége, szabad nyílás, támaszköz, felszerkezet hossza, a híd teljes hossza, a híd teljes szélessége, a híd hasznos szélessége, pályaszint, szerkezet alsó éle, szerkezeti magasság, építési magasság!
2. Osztályozza a hidakat a híd rendeltetése és terhelése, a híd jellege, a főtartó statikai rendszere, a főtartó szerkezeti kialakítása, a szerkezet keresztmetszeti kialakítása, a pálya elhelyezése és az áthidalt akadály szempontjából!
3. Ismertesse a közúti hidakra ható terheket!
4. Ismertesse a közúti hidaknál alkalmazott alapozási módokat!
5. Közúti hidak hídfőinek kialakítása.
6. Ismertesse a hídpillérek kialakításának módját!
7. Ismertesse a közúti hidaknál alkalmazott sarukat, csuklókat!

8. A közúti hídpálya szigetelésével szemben támasztott követelmények. Szigetelési módok. A hídpálya víztelenítése.
9. Közúti hídpálya tartozékainak kialakítása (pályaburkolatok, szigetelés, pályacsatlakozás, dilatáció, hídkorlát).
10. Mit kell tartalmazni a híd műszaki tervének, műszaki leírásának, általános tervnek, részletterveknek, erőtani számításnak. Ismertesse a hídpálya felett szabadon tartandó tér méreteit!

HIDAK II.

1. Bordás hídszerkezetek számítása. (Egy keresztartós tartórács, Guyon-Massonetféle eljárás.)
2. Kerethidak szerkezeti kialakítása. (Előnyeik, hátrányaik, ferde lábú kerethíd, V-lábú kerethíd)
3. Ívhidak szerkezeti kialakítása. (Valódi ívek, álívek. Ívhidak keresztmetszeti kialakítása, ív támaszvonalaának előállítás általános terhelés esetén, kétsuklós ívek számítása, befogott ívek számításának elve).
4. Tárcsahidak szerkezeti kialakítása és számításának elve.
5. Ferde kábeles hidak szerkezeti kialakítása és számításának elve.
6. Vasúti acélhidak szerkezeti kialakítása, csoportosítása.
7. Közúti acélhidak szerkezeti kialakítása, csoportosítása.
8. Acélhidak térbeli merevítése, szélrácsok, keresztmérés, kapuzat, féktartó.
9. Rácsos főtartószerkezet méretezése, nyitott hidak keretmerekése.
10. Gerendahidak szerelése.

MÉRNÖKI SZERKEZETEK

1. A lemezek igénybevételeinek meghatározási lehetőségei
2. A keretek igénybevételeinek meghatározási lehetőségei
3. A tartórácsok kialakítása, számításának elmélete
4. A mozgó teherből számítható igénybevételek meghatározása
5. A futómacskapálya szerkezeti kialakítása, vizsgálatai
6. A gerinclemezes darupályatartó szerkezeti kialakítása, méretezése
7. A gerinclemezes merevítőtartós (melléktartós) darupályatartó szerkezeti kialakítása, erőjátéka
8. Az acélsarnokok befogott (és inga) oszlopainak szerkezeti kialakítása, erőjátéka
9. A keretszerkezetű acélfőtartók, a kerekcsarok kialakítás lehetősége és erőjátéka
10. Az acélsarnokok térbeli merevítése

ÚTTERVEZÉS (UTAK I.)

1. Az úttervezés menete. Úttervek fajtái és munkarészeik.
2. Útkeresztmetszet kialakítása különböző tervezési kategóriájú utaknál. Mintakeresztmetszelvevények. Vegyesforgalmú út, átkelési szakasz, autópálya. Utak vízvezetése, árkok, folyókák, szivárgók, csatornák kialakítása.
3. Az ívben haladó jármű kicsúszási határegyensúlya. Kőrívek, átmeneti ívek. Inflexiós ívek kialakítása. Ívek kitűzése.

4. Hossz-szelvény lekerekítő domború és homorú ívek helyszükséglete és sugarai.
5. Oldalesés átmenet kialakítása keresztmetszetben, helyszínrajzban és hossz-szelvényben. Burkolatszélesítés kifuttatása.
6. Látótávolságok. Látószélesség biztosítása ívekben. Látótávolság, látóháromszög biztosítása szintbeni csomópontokban.
7. Csomópontokkal szemben támasztott követelmények. Szintbeni csomópontok alaptípusai.
8. Szolgáltató és üzemi létesítmények. Autópálya csomópontok.
9. Növénytelepítés, tájfásítás eszközei a vonalvezetés javítására. A vízszintes és magassági vonalvezetés összehangolása. Térbeli vonalvezetés.
10. Aszfaltburkolatú pályaszerkezetek fajtái és méretezése.

ÚTÉPÍTÉS (UTAK II.)

1. Kötőanyag nélküli és hidraulikus kötőanyagú burkolatalapok fajtái, tulajdonságaik, alkalmassági vizsgálataik.
2. Aszfaltok fajtái, összetétele, tulajdonságai. Alkalmazási területük. Igénybevételi kategóriák, alkalmazási területük.
3. Aszfaltok alkalmassági, gyártásellenőrző, és átadás-átvételi (ellenőrző) vizsgálatai
4. Aszfaltgyártás különféle technológiái. Aszfalt szállítása és beépítése.
5. Modifikált bitumenek fajtái, alkalmazása, tulajdonságai. Modifikált bitumenek vizsgálatai. Vékony aszfaltrétegek építése meleg eljárással: alkalmazás építési feltételei, típusok, építésük, vizsgálataik.
6. Betonburkolatok anyagai, szerkezete, építése, vizsgálatai.
7. Bitumenemulzió alkalmazása. Emulziós aszfaltkeverékek. Fajtái, alkalmazásuk, előállításuk, vizsgálataik. Módosított Marshall-vizsgálat.
8. Közbenő feszültségoldó rétegek, membránok alkalmazása, kivitelezése.
9. Zajcsökkentő aszfaltburkolatok rétegfelépítése. Zajcsökkentő burkolat összetétele, jellemzői.
10. Az aszfalt újrafelhasználás keverőtelepi és helyszíni technológiái: technológiai változatok, gépek elrendezése, alkalmazások.

ÚTFENNTARTÁS-ÚTÜZEMELTETÉS (UTAK III.)

1. A Pavement Management System és alrendszerei. A PMS működése. Állapotváltozási modellek. Optimális szolgáltatási szint meghatározása.
2. Betonburkolatok hibái és okaik. Betonburkolatok fenntartása és felújítása
3. Aszfaltburkolatok hibái és okaik. Aszfaltburkolatok karbantartása.
4. A teherbírás mérésének módszerei. Hátralévő élettartam. A teherbírasi állapot osztályzata.
5. A burkolatok felületi épségének, állapotának értékelése. A burkolat felületi állapotának vizuális értékelési osztályzatai.
6. Burkolatfelület egyenetlenségének (hossz-, keresztirányú) mérése és értékelése. A burkolatfelület egyenetlenségének (hossz-, keresztirányú) mérése és értékelése. A burkolatfelület csúszásellenállásának és felületi textúrájának mérése és értékelése.
7. Aszfaltburkolatok karbantartása és helyreállítása. Profiljavítás alkalmazása, fajtái.
8. Szórt bevonatok funkciója, fajtái, építésük. Kevert bevonatok fajtái, alkalmazása, összetétele, építése.
9. Útüzem szervezése. Útüzemeltetés általános feladatai. Szolgáltatási szintek.
10. Téli útüzemeltetés eszközei és feladatai. Szolgáltatási szintek. Információ rendszer, jelzőberendezések.

KÖZÚTI FORGALOMTECHNIKA

1. Forgalmi folyam, kapacitás
2. Folyópálya forgalomszabályozása
3. Szintbeni csomópontok forgalomszabályozása
4. Különszintű csomópontok forgalomszabályozása
5. Jelzőlámpás forgalomirányítás I. (rögzített idejű egyedi csomópontok)
6. Jelzőlámpás forgalomirányítás II. (forgalomtól függő irányítás, összehangolás)
7. Tájékoztatói rendszerek
8. Forgalomcsillapítás
9. Gyalogosok forgalomszabályozása
10. Tervváltozatok összehasonlítása
11. Forgalombiztonsági vizsgálatok
12. Intelligens rendszerek

VASÚTÉPÍTÉS

1. Vasútállomások tervezésének műszaki irányelvei (irány- és vonal szerinti elrendezés, vonatmenetek szabályozása, vágányok hasznos hossza, lejtviszonyok, peronok és állomási magasépítmények, rakodólétesítmények).
2. Középpályaudvarok kialakítási fajtái egy- és kétvágányú vonalakon.
3. Csatlakozó állomások kialakítási fajtái egy- és kétvágányú vonalakon
4. Elágazó és keresztező állomások elvi kialakításai
5. Rendezőpályaudvarok (feladatuk, telepítésük, elrendezésük, a gurítódomb kialakítása és magasságának meghatározása).
6. Vasúti felépítmény építése (előkészítő munkák, szerelő- és bontóállomások, cserélővonatos (Plasser) technológia, Platov daru).
7. A MÁV kétütemű vágányépítési technológiája
8. Közúti vasutak jellemző felépítményszerkezetei, megállóhelyek, végállomások.
9. Ágyazatonkívüli felépítményszerkezeti megoldások.
10. Pályadiagnosztikai rendszer (feladat, részei, kiinduló adatok, FKG munkameghatározás elve).

KÖZMŰVEK

1. Közművek fajtái. A közművesítési igények főbb jellegzetességei. Közművek elrendezése, elhelyezési szabályai. A közművesítés és a településrekonstrukció, -rehabilitáció.
2. Közüzemi vízellátó rendszerek: vízigények megállapítása; a mennyiségi igények jellemzői; a vízellátó rendszerek elemei.
3. A vízellátó rendszerek lehetséges üzemállapotai; magastározók jellemző elhelyezései; a felhasználható vizek; védőterületek. Vízszerzési módok, berendezések (műtárgyak).
4. Víz tisztítás: a vízkezelés fokozatai, módszerei, az elérendő cél; jellegzetes műtárgyak. Víz elosztás: vízellátó hálózatokkal szembeni alapkövetelmények; a hálózat rendszerei; a csőhálózat részei, anyagai; csőkötések.
5. Csatornázási rendszerek. A gravitációs csatornahálózatok helyszínrajzi és magassági vonalvezetése; lejtéscsökkentési lehetőségek; átemelők; csatornahálózatok csőanyagai.

6. Gravitációs csatornahálózatok műtárgyai. Kényszeráramoltatású csatornázási rendszerek és jellemzésük.
7. Szennyvíz-elhelyezési lehetőségek. A szennyvíztisztítás mesterséges módszerei. Mechanikai, biológiai és kémiai szennyvíztisztítás.
8. Szennyvíztisztító kisberendezések, közműpótlók. Tavas szennyvíztisztítás.
9. Villamos-energia igények, az ellátás rendszere. A hálózatok kialakítása, építésének egyes részletei.
10. A vezetékes gázellátás rendszere, alkotóelemei, kialakítása. Az építés néhány részlete, a fontosabb előírások.
11. A hőenergia ellátás változata; a távhőellátó rendszer elemei; a távhőszolgáltató rendszerek osztályozása. Távhőellátó vezetékek elhelyezési változatai a terepszint felett és a térszín alatt.
12. Közműépítés nyitott munkaárokban. A rövid idejű, rövid szakaszos építési módok.
13. Kitakarás nélküli közműépítési módszerek. Közművezetékek védelme: a meghibásodások leggyakoribb okai; a fő károsító hatások és a védelem lehetőségei ezek ellen.
14. A közművek helyreállítását kiváltó okok; a helyreállítás lehetőségei. Közművek nyilvántartása; fenntartása.

ÉPÍTÉSMENEDZSMENT

1. Vállalkozók előminősítési eljárása. Kivitelezési munkák vállalatba adási formái. Versenytárgyalások előkészítése, lebonyolítása (Tenderezés).
2. Az ár tartalma és számítási módja. Az áron kívüli költségtényezők. Az építőipari költségvetés szerepe, tartalma, funkciói.
3. Mérnöki létesítmények munkáinak szerződéses feltételei. Vállalkozási szerződések főbb tartalmi elemei, jogi vonzatai: felelősség, felfüggesztés, hibás teljesítés, késedelmek, akadályoztatás, garancia, szavatosság, garanciális bejárás.
4. Megbízó és vállalkozó minőségbiztosítási feladatai, Mintavételi- és Minősítési Terv, alkalmassági, gyártásközi, minősítő és ellenőrző vizsgálatok. Teljesítménynyilatkozat.
5. Építőipari szereplők és feladatköreik: építtető, beruházáslebonyolító, tervező, kivitelező, felelős műszaki vezető, műszaki ellenőr, fedezetkezelő, hatóságok, üzemeltető.
6. Az építőipari tevékenységek szervezése, erőforrások meghatározása. Időbeli és térbeli organizáció feladata, elvei, elemei, tervei.
7. Hálós tervezés alapelvei. Tevékenységre orientált hálók (tevékenység-él (CMP) tevékenység-csomó (MPM)) alapfogalmai, tervezése, elemzése.
8. Munkaterület átadása és jegyzőkönyve. Építési tevékenység egyes dokumentumai: építési napló, e-építési napló, felmérési napló, teljesítés igazolás. Üzempróba/próbaüzem, készrejelentés, műszaki átadás-átvétel és jegyzőkönyve.
9. Az építőipari gazdálkodás folyamatai, gazdaságosságot befolyásoló tényezők. Válságmenedzselés.
10. Az üzleti terv feladata és felépítése. Verseny előnyök, hátrányok, kockázatok.