

PROGRAMTANTERV

a

06. ÉPÍTŐIPAR

ágazathoz tartozó

5 0732 06 16

ÚTÉPÍTŐ, VASÚTÉPÍTŐ ÉS -FENNTARTÓ TECHNIKUS SZAKMÁHOZ

1 A SZAKMA ALAPADATAI

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Építőipar
- 1.2 A szakma megnevezése: Útépítő, vasútépítő és -fenntartó technikus
- 1.3 A szakma azonosító száma: 5 0732 06 16
- 1.4 A szakma szakmairányai: —
- 1.5 A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5
- 1.6 A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5
- 1.7 Ágazati alapoktatás megnevezése: Építőipari ágazati alapoktatás
- 1.8 Kapcsolódó részsakmák megnevezése: —

2 A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA

A programtantervvel kitöltött időkeret – a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020 (II. 7.) Korm. rendelet 13.§ (4) bekezdésének megfelelően – tartalmaz a szakképző intézmény által a helyi gazdasági környezet egyedi elvárásaihoz igazodó szakmai célokra szabadon felhasználható időkeretet (szabad sáv).

A szabad sáv szakmai tartalmáról a szakképző iskola szakmai programjában kell rendelkezni.

Az elmélet és a gyakorlat a dokumentumban nem kerül élesen elválasztásra. A cél az, hogy lehetőség legyen a gyakorlat során is elméletet oktatni, hatékonyabbá téve ezzel az oktatást. Az egyes tantárgyaknál történik annak meghatározása, hogy a tantárgy teljes tartalmát tekintve az órakeretnek minimálisan hány százalékát kell gyakorlati körülmények között (tanműhelyben, termelőüzemben stb.) oktatni. Ez az adott tantárgy egészének gyakorlatigényességét mutatja, és minél magasabb ez az arány, annál inkább ösztönöz az elméleti tudáselemek gyakorlatba ágyazottan történő oktatására.

A szakirányú oktatásban a tantárgyakra meghatározott időkeret és tartalom kötelező érvényű, a témakörökre kialakított óraszám, valamint a tantárgyak és témakörök óraszámának évfolyamonkénti megoszlása és sorrendje – a szakmai vizsga követelményeire tekintettel – pedig ajánlás.

A kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítés során az ágazati alapoktatáshoz tartozó tantárgyak oktatását a szakmai oktatás első félévében kell megszervezni.

A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszama évfolyamonként

Évfolyam		9.	10.	11.	12.	13.	A képzés összes óraszama	1/13.	2/14.	A képzés összes óraszama
Évfolyam összes óraszama		252	324	432	432	731	2171	1188	948	2136
Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	18	0	0	0	0	18	18	0	18
	Álláskeresés	5					5	5		5
	Munkajogi alapismeretek	5					5	5		5
	Munkaviszony létesítése	5					5	5		5
	Munkanélküliség	3					3	3		3
Munkavállalói idegen nyelv (technikus szakmák esetén)	Munkavállalói idegen nyelv	0	0	0	0	62	62	0	62	62
	Az álláskeresés lépései, álláshirdetések					11	11		11	11
	Önéletrajz és motivációs levél					20	20		20	20
	„Small talk” – általános társalgás					11	11		11	11
	Állásinterjú					20	20		20	20
Építőipari közös ismeretek	Építőipari alapismeretek	54	36	0	0	0	90	90	0	90
	Az építőipar feladata, felosztása	6					6	6		6
	Az építési munkák sorrendje, az építési folyamat résztvevői	6					6	6		6
	Az építőipari szakmák és az építőipari feladatokhoz kapcsolódó szakmák tevékenységi köre	21					21	21		21
	Az épített környezet, települések, települési infrastruktúra	12					12	12		12

Épületek, építmények csoportosítása, jellemzői, lakóépületek helyiségeinek, méreteinek, tájolásának ismerete	9	6				15	15		15
Épületszerkezetek fogalma, rendeltetése, csoportosítása		12				12	12		12
Építési technológiák, építési módok		12				12	12		12
Az építőipar és a digitalizáció kapcsolata		6				6	6		6
Építőipari kivitelezési alapismeretek	72	36	0	0	0	108	108	0	108
Az építőipari munkáknál használt anyagok ismerete	12					12	12		12
Szerszámok, eszközök, gépek ismerete és alkalmazása	8					8	8		8
Építőipari alapeladatok készítése	48	32				80	80		80
Dokumentáció és prezentáció	4	4				8	8		8
Építőipari rajzi alapismeretek	72	0	0	0	0	72	72	0	72
Rajzi alapfogalmak	9					9	9		9
Műszaki rajzok készítése	45					45	45		45
Szabadkézi rajzok készítése	18					18	18		18
Munka- és környezetvédelem	36	0	0	0	0	36	36	0	36
Általános munkavédelmi ismeretek	14					14	14		14
Tűzvédelem	4					4	4		4
Környezetvédelem	6					6	6		6
A munkavédelem építőipari vonatkozásai	12					12	12		12
Tanulási terület összórászáma	234	72	0	0	0	306	306	0	306

Építőipari technikus közös ismeretek	Ábrázoló geometria	0	108	0	0	0	108	108	0	108
	Síkgeometria		18				18	18		18
	Térgeometria		66				66	66		66
	3D ábrázolási módok		24				24	24		24
	Építési alapismeretek	0	72	0	0	0	72	72	0	72
	Talajok, földmunkák, víztelenítések		15				15	15		15
	Alapozások		36				36	36		36
	Alépitményi szigetelések		21				21	21		21
	Szakmai informatikai alapismeretek	0	72	0	0	0	72	72	0	72
	Rajzoló- és tervezőprogramok felépítése		24				24	24		24
	Számítógéppel segített rajzolás		48				48	48		48
	Tanulási terület összórászáma	0	252	0	0	0	252	252	0	252
Közlekedésépítő technikus közös általános ismeretek	Közlekedésépítés alapjai	0	0	72	36	0	108	108	0	108
	Földműépítés és víztelenítés			27			27	27		27
	Útépítési alapismeretek			27			27	27		27
	Vasútépítési alapismeretek			18	9		27	27		27
	Hídépítési alapismeretek				27		27	27		27
	Talajmechanika	0	0	72	36	0	108	108	0	108
	Geológiai alapismeretek			18			18	18		18
	Talajtani alapismeretek			18			18	18		18
	Talajfeltárás			18			18	18		18
	Vízformák, vízmozgás			18			18	18		18
	Munkatér-kialakítás, -megtámasztás				12		12	12		12
	Munkatér-víztelenítés				12		12	12		12
	Alapozás				12		12	12		12

Építőanyagok	0	0	72	0	0	72	72	0	72
Építőanyagok tulajdonságai és vizsgálata			12			12	12		12
Természetes építőanyagok, felhasználási területek			24			24	24		24
Mesterséges építőanyagok, előállításuk, felhasználási területek			36			36	36		36
Szakmai informatika	0	0	72	36	80	188	108	80	188
Rajzoló- és tervezőprogramok felépítése			18			18	18		18
Digitális rajzi környezet			18			18	18		18
CAD alkalmazása vonalas létesítmények rajzi részleteinek létrehozásában			36			36	36		36
CAD alkalmazása műtárgyak rajzi részleteinek létrehozásában				36		36	36		36
Rajzoló- és tervezőprogramokhoz kapcsolódó kiegészítő programok					9	9		9	9
Összefüggő rajzi feladat megoldása vonalas létesítményre vagy műtárgyra					53	53		53	53
Épületinformációs modellezés (BIM)					18	18		18	18
Geodézia	0	0	72	108	93	273	144	124	268
Geodéziai alapfogalmak, mértékegységek			24			24	24		24
A vízszintes mérés eszközei, mérések, alkalmazások			24			24	24		24
Magasságmérések, alappontsűrítés, magassági részletmérés			24			24	24		24
Körívkitűzés				27		27	27		27
Vetületi rendszerek, szelvényhálózatok, térképek				27		27	27		27
Koordináta-rendszerek, koordinátaszámítások				27		27	18	8	26
Vízszintes részletmérés				27		27		23	23

	Vízszintes és magassági részletmérés					31	31		31	31
	Területmeghatározás					31	31		31	31
	Kitűzések					31	31		31	31
	Építésszervezés	0	0	0	0	62	62	0	62	62
	Beruházás, projekt - alapfogalmak					5	5		5	5
	A beruházás szereplői, az építés helyszí- nén készülő kötelező dokumentumok					10	10		10	10
	A beruházási folyamat					10	10		10	10
	Költségek meghatározása					22	22		22	22
	Organizációs tervek meghatározása					5	5		5	5
	Organizációs tervezés					10	10		10	10
	Tanulási terület összórászáma	0	0	360	216	235	811	540	266	806
Közlekedéssépítő technikus közös tartószerkezeti ismeretek	Statika	0	0	72	0	0	72	72	0	72
	Alapfogalmak			10			10	10		10
	Erőrendszerek			24			24	24		24
	Igénybevételek			24			24	24		24
	Keresztmetszeti jellemzők			14			14	14		14
	Szilárdságtan	0	0	0	108	0	108	0	93	93
	Statikai alapfogalmak				12		12		10	10
	Szilárdságtani alapfogalmak				12		12		10	10
	Központosan húzott szerkezetek mérete- zése				20		20		18	18
	Központosan nyomott szerkezetek mére- tezése				20		20		18	18
	Kihajlásra veszélyes szerkezetek mérete- zése				12		12		10	10
	Hajlított tartók méretezése				20		20		17	17
Nyírt, csavározott szerkezetek méretezése				12		12		10	10	

	Vasbeton szerkezet	0	0	0	108	0	108	0	93	93
	Vasbeton összetevők				6		6		5	5
	Vasbeton szerkezetek kialakítása, jellemző igénybevételek				6		6		5	5
	Vasalási- és zsaluzási tervek tartalma, betonacél-kimutatás				18		18		15	15
	Vasbetontartók erőtan követelményei				12		12		10	10
	Vasalásra vonatkozó szerkesztési szabályok				18		18		15	15
	Vasbeton szerkezet méretezése: ellenőrzés				24		24		22	22
	Monolit szerkezetek				8		8		7	7
	Feszített szerkezetek				8		8		7	7
	Vasbeton létesítmények				8		8		7	7
	Tanulási terület összórászama	0	0	72	216	0	288	72	186	258
Út- és vasútépítés	Útépítés és -fenntartás	0	0	0	0	202	202	0	202	202
	Vonalvezetés, útdinamika					23	23		23	23
	Forgalomtechnika, forgalomkorlátozás és ideiglenes forgalomszabályozás					23	23		23	23
	Pályaszerkezet, kőburkolatok, burkolatalapok					15	15		15	15
	Betonburkolatok					15	15		15	15
	Aszfaltburkolatok					15	15		15	15
	Külterületi utak és csomópontok					15	15		15	15
	Belterületi utak és csomópontok					15	15		15	15
	Útvizsgálatok és minőségbiztosítás					23	23		23	23
	Ütügyi feladatok, üzemeltetés, útfenntartás					31	31		31	31
	Útépítés és -fenntartás ismeretanyagának rendszerező áttekintése					27	27		27	27

Vasútépítés és -fenntartás	0	0	0	0	201	201	0	201	201
Alapfogalmak, vonalvezetés					23	23		23	23
Felépítményi anyagok és szerkezetek					23	23		23	23
Vasúti kitérők és vágánykapcsolások					23	23		23	23
Vasútvonalak építése, átépítése					23	23		23	23
Hézag nélküli vágányok					15	15		15	15
Különleges felépítmények					15	15		15	15
Vasúti pálya hibái					23	23		23	23
Vasútállomások, állomási vágányok					15	15		15	15
Állomási kiszolgáló létesítmények					15	15		15	15
Vasútépítés és -fenntartás ismeretanyagának rendszerező áttekintése					26	26		26	26
Szakmai idegen nyelv	0	0	0	0	31	31	0	31	31
Útépítés és -fenntartás ismeretanyagának idegen nyelvi környezete					16	16		16	16
Vasútépítés és -fenntartás ismeretanyagának idegen nyelvi környezete					15	15		15	15
Tanulási terület összórászama	0	0	0	0	434	434	0	434	434
Egybefüggő szakmai gyakorlat:	0	0	70	70			160		

3 A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA

3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

18/18 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A Munkavállalói ismeretek tanulási terület elsajátításával a tanuló önismeretet szerez, meghatározza a céljait. Megismerkedik környezetének munkaerőpiaci helyzetével. Megtanulja, milyen foglalkoztatási formában tud majd elhelyezkedni munkavállalóként. Megismeri, hogy tanulói jogviszonyában is foglalkoztatható szakképzési munkaviszony keretében. Megtanulja az ehhez a jogviszonyhoz kapcsolódó jogait és kötelezettségeit. A tanuló megismeri a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismereteket, amelyeket a gyakorlati, mindennapi tevékenysége során alkalmazni tud.

3.1.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy

18/18 óra

3.1.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tanuló általános felkészítése az álláskereső módszereire, technikáira, valamint a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismeretek elsajátítására.

3.1.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.1.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

3.1.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.1.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megfogalmazza saját karriercéljait.	Ismeri saját személyisége jellemvonásait, annak pozitívumait.	Teljesen önállóan	Önismerte alapján törekszik céljai reális megfogalmazására. Megjelenésében igényes, viselkedésében visszafogott. Elkötelezett a szabályos foglalkoztatás mellett. Törekszik a saját munkabérét érintő változások nyomon követésére.	
Szakképzési munkaviszonyt létesít.	Ismeri a munkaszerződés tartalmi és formai követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan		
Felismeri, megnevezi és leírja az álláskereső módszereit.	Ismeri a formális és informális álláskeresési technikákat.	Teljesen önállóan		Internetes álláskeresési portálok információkat keres, rendszerez.

3.1.1.6 A tantárgy témakörei

3.1.1.6.1 Álláskeresés

Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, szakképzések szerepe, képzési támogatások (ösztöndíjak rendszere) ismerete

Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága

3.1.1.6.2 Munkajogi alapismeretek

Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony

A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége

Atipikus munkavégzési formák a munka törvénykönyve szerint: távmunka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai időnyomunka és alkalmi munka)

Speciális jogviszonyok: önfoglalkoztatás, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka

3.1.1.6.3 Munkaviszony létesítése

Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai

A munkaviszony létesítése. A munkaszerződés. A munkaszerződés tartalma.

A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Próbaidő

A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei

A munkaszerződés módosítása

Munkaviszony megszűnése, megszüntetése

Munkaidő és pihenőidő

A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum)

3.1.1.6.4 Munkanélküliség

Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel

Az álláskeresési ellátások fajtái

Álláskeresők számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzések, utazásiköltség-támogatások)

Szolgáltatások álláskeresőknek (munkaerő-közvetítés, tanácsadás)

Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)

3.2 Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület (technikus szakmák esetén)

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám: 31/31 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Állások megpályázása idegen nyelven. Önéletrajz és motivációs levél megfogalmazása, az állásinterjú során hatékony idegen nyelvű kommunikáció.

3.2.1 Munkavállalói idegen nyelv tantárgy 62/62 óra

3.2.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók idegen nyelven is képesek legyenek álláshirdetésre jelentkezni, ismerjék az álláskeresés lépéseit, hatékonyan és eredményesen meg tudják valósítani a kommunikációs célokat egy állásinterjú során.

Megértsék a munkájukhoz kapcsolódó idegen nyelvű álláshirdetéseket, képesek legyenek a munkavállaláshoz kapcsolódóan egyszerű formanyomtatványokat kitölteni, önéletrajzot írni és motivációs levelet a formai és tartalmi követelményeknek megfelelően megfogalmazni, megértsék egy munkaszerződés alapvető idegen nyelvi fordulatait, kifejezéseit.

Az állásinterjú során legyenek képesek idegen nyelven, személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni. Az állásinterjú bevezető részében, az általános társalgás során feltett kérdéseket meg tudják válaszolni. Az interjú során tudjanak szándékaikról, elképzeléseikről, jövőbeli terveikről beszélni. Ki tudják fejezni erősségeiket, gyengeségeiket. Rendelkezzenek megfelelő szókinccsel ahhoz, hogy tanulmányaikról és munkatapasztalatukról be tudjanak számolni. Megértsék az adott cég/vállalat honlapján közzétett információkat, és ezzel kapcsolatosan kérdéseket, véleményt tudjanak formálni.

A tantárgy az utolsó évfolyamon kerül oktatásra, így épít a tanulók közismereti tantárgyak keretében elsajátított idegennyelv-tudására, alapvető mondatszerkesztési ismereteikre, valamint a főbb igeidők ismeretére. A tantárgy tanulása során a tanuló ezen ismereteit aktiválja és a munkavállalói szókinccset is alkalmazva gyakorolja.

3.2.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

A tantárgy tanítása idegen nyelven zajlik, ezért az oktatónak rendelkeznie kell az adott idegen nyelvből nyelvtanári végzettséggel.

3.2.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Idegen nyelvek

3.2.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.2.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Internetes álláskereső oldalakon és egyéb fórumokon (újsághirdetések, szaklapok, szakmai kiadványok stb.) álláshirdetéseket keres. Az álláskeresőkhöz használja a kapcsolati tőkéjét.	Ismeri az álláskeresőket segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy álláskeresőket segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	Teljesen önállóan	Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hangsúlyozására idegen nyelven. Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére. Törekszik receptív és produktív készségeit idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott szöveg értése, íráskészség, valamint beszédprodukciónak). Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyezhető illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Hatékonyan tudja álláskeresőkhöz használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének, képességeinek megfelelően álláshirdetéseket kiválasztani.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzot fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan		Ki tud tölteni önéletrajzsablonokat, pl. Europass CV-sablon, vagy szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni az adott önéletrajztípusoknak megfelelő dokumentumot.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályázandó állás sajátosságaihoz igazít.	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményét, felépítését, valamint tipikus szófordulatait az adott idegen nyelven.	Teljesen önállóan		Szövegszerkesztő program segítségével meg tud írni egy önéletrajzot, figyelembe véve a formai szabályokat.
Kitölti és a munkaadóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskereső folyamatának figyelembevételével.	Ismeri az álláskereső folyamatát.	Teljesen önállóan		Digitális nyomtatványok kitöltése, szövegek formai követelményeknek megfelelő létrehozása, e-mailek küldése és fogadása, csatolmányok letöltése és hozzáadása.
Felkészül az állásinterjúra a megpályázni kívánt állásnak megfelelően, a céljait szem előtt tartva kommunikál az interjú során.	Ismeri az állásinterjú menetét, tisztában van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció megvalósításához megfelelő szókinccsel és nyelvtani tudással rendelkezik.	Teljesen önállóan		A megpályázni kívánt állással kapcsolatban képes az internetről információt szerezni.

Az állásinterjú, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.	Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókincsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.	Teljesen önállóan		
Az állásinterjúhoz kapcsolódóan telefonbeszélgetést folytat, időpontot egyeztet, tényeket tisztáz.	Tisztában van a telefonbeszélgetés szabályaival és általános nyelvi fordulataival.	Teljesen önállóan		
A munkaszerződések, munkaköri leírások szókincsét munkájára vonatkozóan alapvetően megérti.	Ismeri a munkaszerződés főbb elemeit, leggyakrabban idegen nyelvű kifejezéseit. A munkaszerződések, munkaköri leírások szókincsét értelmezni tudja.	Teljesen önállóan		

3.2.1.6 A tantárgy témakörei

3.2.1.6.1 Az álláskeresés lépései, álláshirdetések

A tanuló megismeri az álláskeresés lépéseit, és megtanulja az ahhoz kapcsolódó szókincsét idegen nyelven (végzettségek, egyéb képzettségek, megkövetelt tulajdonságok, szakmai gyakorlat stb.).

Képessé válik a szakmájához kapcsolódó álláshirdetések megértésére, és fel tudja ismerni, hogy saját végzettsége, képzettsége, képességei mennyire felelnek meg az álláshirdetés követelményeinek. Az álláshirdetésnek és szakmájának megfelelően begyakorolja az egyszerűbb, álláskereséssel kapcsolatos űrlapok helyes kitöltését.

Az álláshirdetések és az űrlapok szövegének olvasása során a receptív kompetencia fejlesztése történik (olvasott szöveg értése), az űrlapkitöltés során pedig produktív kompetenciákat fejlesztünk (írás-készség).

3.2.1.6.2 Önéletrajz és motivációs levél

A tanuló megtanulja az önéletrajzok típusait, azok tartalmi és formai követelményeit, tipikus szófordulatait. Képessé válik saját maga is a nyelvi szintjének megfelelő helyességgel és igényességgel, önállóan megfogalmazni önéletrajzát.

Megismeri az állás megpályázásához használt hivatalos levél tartalmi és formai követelményeit. Begyakorolja a gyakran használt tipikus szófordulatokat, szakmájában használt gyakori kifejezéseket, valamint a szakmája gyakorlásához szükséges kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az álláshirdetések alapján begyakorolja, hogyan lehet az adott hirdetéshez igazítani levelének tartalmát.

3.2.1.6.3 „Small talk” – általános társalgás

A small talk elengedhetetlen része minden beszélgetésnek, így az állásinterjúnak is. Segíti a beszélgetésben részt vevőket ráhangolódni a tényleges beszélgetésre, megtöri a kínos csendet, oldja a feszültséget, segít a beszélgetés gördülékeny menetének fenntartásában és a beszélgetés lezárásában. Fontos, hogy a small talk során érintett témák semlegesek legyenek a beszélgetőpartnerek számára, és az adott szituációhoz, fizikai környezethez passzoljanak. Ilyen tipikus témák lehetnek pl. időjárás, közlekedés (odajutás, parkolás, épületen belüli tájékozódás), étkezési lehetőségek (cégnél, környéken), család, hobbi, szabadidő (szórakozás, sport). A tanulók begyakorolják a kérdésfeltevést és a beszélgetésben való aktív részvétel szabályait, fordulatait.

Az állásinterjút megelőzően gyakran telefonos egyeztetésre is sor kerül, ezért a tanulónak fontos a telefonbeszélgetések szabályait és fordulatait is megismernie, elsajátítania.

A témakör során elsősorban a tanulók produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó internetes videók és egyéb hanganyagok hallgatása során receptív készségeik is fejlődnek (hallás utáni értés).

3.2.1.6.4 Állásinterjú

A témakör végére a tanuló képes viszonylagos folyékonysággal, hatékony kommunikációt folytatni az állásinterjú során. Be tud mutatkozni szakmai vonatkozással is. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókinccset, amely alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. Ki tudja emelni erősségeit, és kérdéseket tud feltenni a betölteni kívánt munkakörrel kapcsolatosan.

A témakör tanulása során elsajátítja a közvetlenül a szakmájára vonatkozó, gyakran használt kifejezéseket.

A témakör tanítása során az állásinterjú lefolytatásán kívül fontos, hogy a tanuló ismerje a munkaszerződés azon szakkifejezéseit, részeit is, amelyek szakmájához kötődhetnek.

A munkaszerződések kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze.

A témakör során elsősorban a tanuló produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó videók és egyéb hanganyagok hallgatása során a receptív készségek is fejlődnek (hallás utáni értés), valamint a munkaszerződés-minták szövegének olvasása során az olvasott szövegértés is fejleszthető.

3.3 Építőipari közös ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

306/306 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület az építőipar ágazat közös alapozásának megvalósítását szolgálja. A tanulók megismerkednek az építőipari munkafolyamatokhoz kapcsolódó szakmák tevékenységeivel, valamint az azokhoz használt anyagokkal, eszközökkel, gépekkel. Felkészülnek az önálló, illetve a csoportos felelős munkavégzésre. A tanulási terület teljesítése során tapasztalatokat szereznek az építőipari munka sajátosságairól, és megismerik a különböző szakmák jelentőségét az építőipari folyamatokban. A komplex szakmai tudás elsajátításához szükséges kompetenciák kialakítása a cél.

3.3.1 Építőipari alapismeretek tantárgy

90/90 óra

3.3.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

Az építőipari tevékenységek és folyamatok megismertetése és megszerettetése a diákokkal. Annak a döntésnek az előkészítése, hogy a megismert tevékenységek közül melyiket válassza a tanuló saját szakmájaként. A tanítás során alapvető tények, fogalmak összekapcsolása valósul meg, melyben kiemelt szerepet kap a tapasztalat.

3.3.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kötelező: szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott: mesterfokozatú szakirányú felsőfokú végzettség és pedagógus végzettség.

3.3.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Szakmai számolási készség

Terület, kerület, térfogat és felszín számítása

Mértékegységek, átváltások

3.3.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.3.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Részt vesz az épületek megvalósulását bemutató foglalkozásokon.	Ismeri az építési folyamatokat, az építési anyagokat szakmánként.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik az építőipar alapjainak megértésére, rendszerezésére.	Fotódokumentációt készít.
Értelmezi és ismereti a kézi és gépi eszközök, szerszámok felhasználásával kapcsolatos előírásokat.	Megfelelően alkalmazza az egyes szakmákhoz szükséges szerszámokat, eszközöket, gépeket.	Instrukció alapján részben önállóan	Dokumentációk készítésekor átlátható és logikus munkára törekszik.	Fotódokumentációt készít.

Egyszerű építőipari folyamatokat összeállít a projektfeladatokban.	Megfelelően alkalmazza az egyes szakmákhoz kapcsolódó építési folyamatokat.	Irányítással		A folyamatokhoz digitális eszközöket, programokat használ.
Egyszerű számításokat végez építőipari alapmennyiségek körében.	Ismeri az egyszerű mennyiségek összefüggéseit.	Teljesen önállóan		A számításokhoz megfelelő programokat alkalmaz.

3.3.1.6 A tantárgy témakörei

3.3.1.6.1 Az építőipar feladata, felosztása

A tanulók megismerik az építőipar feladatait, illetve azt, hogy a feladatok megvalósítási folyamatában melyik szakma milyen tevékenységet végez.

Új épületek, építmények építése

Meglévő épületek karbantartása, felújítása, bővítése, átalakítása, bontása

A magasépítés feladatai, tevékenysége

A mélyépítés feladatai, tevékenysége

3.3.1.6.2 Az építési munkák sorrendje, az építési folyamat résztvevői

Az építési munkák sorrendje

- Alépítményi munkák
- Felépítményi munkák
- Befejező munkák

Az építési folyamat résztvevői

- Építtető
- Építőipari kivitelező
- Építészeti-műszaki tervező
- Építési műszaki ellenőr
- Felelős műszaki vezető
- Építésügyi műszaki szakértő
- Energetikai tanúsító
- Hatóságok

3.3.1.6.3 Az építőipari szakmák és az építőipari feladatokhoz kapcsolódó szakmák tevékenységi köre

Az építőipari szakmák tevékenységei

3.3.1.6.4 Az épített környezet, a települések, a települési infrastruktúra

A települések kialakulása és típusai

Települési infrastruktúra

3.3.1.6.5 Épületek, építmények csoportosítása, jellemzői, lakóépületek helyiségeinek, méreteinek, tájolásának ismerete

Lakóépületek

Középületek

Ipari épületek

Mezőgazdasági épületek

Lakóépületek kialakítása

3.3.1.6.6 Épületszerkezetek fogalma, rendeltetése, csoportosítása
Az épületszerkezetek fogalma és osztályozása

3.3.1.6.7 Építési technológiák, építési módok
 Hagyományos építési mód
 Szerelt, előregyártott építési módok

3.3.1.6.8 Az építőipar és a digitalizáció kapcsolata
 Az előregyártás, a tervezés és a megvalósítás során alkalmazott digitális lehetőségek

3.3.2 Építőipari kivitelezési alapismeretek tantárgy

108/108 óra

3.3.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

Az építőipari tevékenységek és folyamatok megismertetése manuális tevékenység keretében. Annak a döntésnek az előkészítése, hogy a megismert tevékenységek közül melyiket válassza a tanuló saját szakmájaként. A tanulók megismerkednek az építőipari munkafolyamatokhoz kapcsolódó szakmák szerszámaival, anyagaival, eszközeivel, gépeivel. Felkészülnek az önálló és a csoportos felelős munkavégzésre. A tantárgy tanulása során tapasztalatokat szereznek az építőipari munka sajátosságairól, megismerik a különböző szakmák helyét, jelentőségét az építőipari folyamatokban. A cél, hogy ismerjék az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzés alapelveit, és képesek legyenek a körültekintő, megfontolt munkavállalói magatartásra. Tisztában legyenek az építőipari szakmák alapfogásaival, megbízhatóan daraboljanak építőipari anyagokat, valamint pontosan végezzék el az építőipari szakmák alapműveleteit.

3.3.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kötelező: szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott: mesterfokozatú szakirányú felsőfokú végzettség és pedagógus végzettség.

3.3.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Szakmai számolási készség

Terület, kerület, térfogat és felszín számítása

Mértékegységek, átváltások

3.3.2.4 A képzés órakeretének 100%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.3.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Tanműhelyi projektfeladatok keretében használja az építőipar jellemző szerszámaikat, anyagait.	Ismeri az építőipar különböző folyamataihoz kapcsolódó anyagokat és azok jellemző tulajdonságait.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a precíz és pontos munkavégzésre. A szerszámokat, anyagokat szakszerűen használja, a	Fotódokumentációt készít.

Egyszerű, az építőiparra jellemző munkafolyamatokat végez.	Ismeri a különböző szakmák tevékenységét, annak alpműveleteit szakszerűen elvégzi. Független, vízszintes, merőleges képez, agyagokat darabol, fűrészsel, vág.	Instrukció alapján részben önállóan	munkaterület tisztán tartja. A hulladékokat szakszerűen kezeli.	Fotódokumentációt készít.
Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Ismeri a szakma munkavédelmi és környezetvédelmi előírásait.	Instrukció alapján részben önállóan		Fotódokumentációt készít.
Megtervezi az építőipari feladat munkafázisait és azok sorrendjét, majd elvégzi azokat.	Ismeri az építőipari folyamatokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Fotódokumentációt készít.
Kiválasztja a feladat megoldásához szükséges szerszámokat, anyagokat.	Ismeri az építőipari folyamatok anyagait, szerszámait.	Instrukció alapján részben önállóan		Fotódokumentációt készít.
Megadott pontossággal kiméri és elvégzi az építőipari anyagok darabolását.	Ismeri a különböző anyagok darabolásának eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		
Meghatározott építési anyagokat ragaszt, rögzít, összeépít.	Ismeri a különböző anyagok rögzítésének, ragasztásának és összeépítésének a lehetőségeit.	Instrukció alapján részben önállóan		

3.3.2.6 A tantárgy témakörei

3.3.2.6.1 Az építőipari munkáknál használt anyagok ismerete

A 12 építőipari szakma alpfeladataihoz kapcsolódó anyagok és azok felhasználási módjai

3.3.2.6.2 Szerszámok, eszközök, gépek ismerete és alkalmazása

Az építőipari alpműveletek során felhasznált szerszámok, eszközök, gépek és ezek használata, alkalmazása

3.3.2.6.3 Építőipari alpfeladatok készítése

Építőipari alpműveletek: függőzés, vízszintes sík képzése, építési anyagok összeépítése, rögzítése, anyagok darabolása. Csapatmunka

12 szakma alpműveletei (projektfeladat keretében):

Ács alpműveletek készítése

Bádogos alpműveletek készítése

Burkoló alpműveletek készítése

Festő, mázoló, tapétázó alpműveletek készítése

Kőfaragó alpműveletek készítése

Kőműves alpműveletek készítése

Épületszobrász és mőkőves alpműveletek készítése

Szárazépítő alapl műveletek készítése
 Szerkezetépítő és -szerelő alapl műveletek készítése
 Szigetelő alapl műveletek készítése
 Tetőfedő alapl műveletek készítése
 Útépítő és útfenntartó alapl műveletek készítése

3.3.2.6.4 Dokumentáció és prezentáció

Projekt munka készítésének dokumentációja hagyományos és elektronikus formában
 Bemutató, prezentáció készítése a projekt munkáról

3.3.3 Építőipari rajzi alapismeretek tantárgy

72/72 óra

3.3.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

Az építőiparban alkalmazott rajzok, dokumentációk megismerése és a szakmákhoz kapcsolódó rajzok készítése. Lapméretek, dokumentumméretek, méretarányok biztos ismerete, egyszerűbb épületek rajzainak értelmezése, rajzok olvasása.

3.3.3.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kötelező: szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott: mesterfokozatú szakirányú felsőfokú végzettség és pedagógus végzettség.

3.3.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Szakmai számolási készség
 Terület, kerület, térfogat és felszín számítása
 Mértékegységek, átváltások

3.3.3.4 A képzés órakeretének 100%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.3.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi és ismeri az építésrajzok jelöléseit, tartalmát és funkcióját, egyszerű műszaki rajzokat készít.	Ismeri a műszaki rajzok követelményeit, ismeri az építésrajzok jelöléseit.	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre.	Digitalizált rajzok-elemzése
Szabadkézi vázlatot készít az építendő szerkezetekről.	Ismeri a szabadkézi ábrázolás összefüggéseit.	Teljesen önállóan		

3.3.3.6 A tantárgy témakörei

3.3.3.6.1 Rajzi alapfogalmak

Ábrázolási módok

Méretarány

Tervdokumentációk tartalmának ismerete

Rajzi jelölések értelmezése

3.3.3.6.2 Műszaki rajzok készítése

Szabványos jelöléseket tartalmazó rajzok készítése

Testek ábrázolása vetületi és axonometrikus rajzokon

3.3.3.6.3 Szabadkézi rajzok készítése

A szabadkézi ábrázolás összefüggései

Szabadkézi rajzok készítése

Számításokhoz, szakmai kérdésekhez megfelelő ábra készítése

3.3.4 Munka- és környezetvédelem tantárgy

36/36 óra

3.3.4.1 A tantárgy tanításának fő célja

A munka- és környezetvédelem tantárgy célja, hogy a tanuló megismerje az építőipar munkabiztonsági, környezetvédelmi és tűzvédelmi előírásait, és a munkája során tartsa be azokat.

3.3.4.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kötelező: szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott: mesterfokozatú szakirányú felsőfokú végzettség és pedagógus végzettség.

3.3.4.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

3.3.4.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.3.4.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Betartja a munkavédelmi, környezetvédelmi és tűzvédelmi előírásokat.	Ismeri az építőipar területére vonatkozó munkavédelmi, környezetvédelmi és tűzvédelmi előírásokat.	Teljesen önállóan	Törekszik a munkavédelmi, környezetvédelmi és tűzvédelmi előírások maradéktalan betartására. A szerszámok, eszközök használatkor szakszerűen és körültekintően jár el.	

3.3.4.6 A tantárgy témakörei

3.3.4.6.1 Általános munkavédelmi ismeretek

A munkavédelem fogalma, területei

Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések

Tárgyi feltételek a munkavédelemben, védőfelszerelések

Gépek, eszközök biztonsági követelményei

3.3.4.6.2 Tűzvédelem

A tűzvédelem fogalma, a tűzállóság követelménye

Építőanyagok tűzvédelmi jellemzői

3.3.4.6.3 Környezetvédelem

A környezetvédelmi szemlélet az építőiparban

3.3.4.6.4 A munkavédelem építőipari vonatkozásai

Az építőipari munkaterület munkavédelmi szempontok alapján történő kialakítása, előírások

3.4 Építőipari technikus közös ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

252/252 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

E tanulási terület oktatása során az építőipar ágazatba tartozó technikus szintű szakmák közös alapozó oktatása történik, részben párhuzamosan az összes építőipari szakma számára oktatott építőipari közös ismeretek elnevezésű tanulmányi területtel.

3.4.1 Ábrázoló geometria tantárgy

108/108 óra

3.4.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

Az építőipari technikus szakmák közös alapozó tantárgya. A tanulók térlátását fejlesztő alapozó tantárgy, melyben a síkgeometriai alapozó ismeretek után a térgeometriával, a különféle térbeli elemek ábrázolásának sajátosságaival ismerkedhetnek meg.

3.4.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kötelező: szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott: mesterfokozatú szakirányú felsőfokú végzettség és pedagógus végzettség.

3.4.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, rajz és a szakma összes szakmai tantárgya

3.4.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.4.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Síkmértani szerkesztéseket készíti.	Síkgeometriai alapfogalmak ismerete	Instrukció alapján részben önállóan	Precizitás, tartalmilag és esztétikailag kifogástalan feladatmegoldás Logikus gondolkodás Gyakorlatias feladatértelmezés Síkbeli és térbeli tájékozódás	Kommunikálás digitális környezetben, a tananyagok és a források megosztása online eszközökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével

Szögeket, szögpa- rokat szerkeszt. Pont és egyenes, valamint párhuzam- os egyenesek távolságát határozza meg. Síkidomokat ábrázol.	Szerkesztési ismer- tek A műszaki ábrázo- lás eszközeinek használata	Instrukció alapján részben önállóan	Kommunikálás digitális környezet- ben, a tananyagok és a források meg- osztása online esz- közökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével
Íveket, görbékét szerkeszt.	A görbe vonalak szerkesztésének szabályszerűségei	Instrukció alapján részben önállóan	Kommunikálás digitális környezet- ben, a tananyagok és a források meg- osztása online esz- közökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével
Megnevezi a mérta- ni testek fajtáit, leírja tulajdonságai- kat.	A síkalapú testek és a forgástestek szár- maztatása, tulajdon- ságai	Instrukció alapján részben önállóan	Kommunikálás digitális környezet- ben, a tananyagok és a források meg- osztása online esz- közökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével
Különböző térele- meket ábrázol.	Pont, általános és különleges helyzetű egyenes, sík	Instrukció alapján részben önállóan	Kommunikálás digitális környezet- ben, a tananyagok és a források meg- osztása online esz- közökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével
Metszési feladato- kat végez, dőfés- pontokat határoz meg.	Tisztában van vele, hogyan szerkeszthe- tők meg egy egye- nes, egy sík, egy test közös pontjai.	Instrukció alapján részben önállóan	Kommunikálás digitális környezet- ben, a tananyagok és a források meg- osztása online esz- közökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével

Méretes ábrázolási feladatokat készít.	Ismeri, alkalmazza és érti a méretes ábrázolás elemeit. Tisztában van a felhasználásukkal.	Instrukció alapján részben önállóan	Kommunikálás digitális környezetben, a tananyagok és a források megosztása online eszközökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével
Fedélidomszerkesztést végez.	Tisztában van a síklapú testek ábrázolásával.	Instrukció alapján részben önállóan	Kommunikálás digitális környezetben, a tananyagok és a források megosztása online eszközökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével
Forgástesteket szerkeszt, síkmetszetet és áthatást készít.	Ismeri és alkalmazza a különféle forgástesteket. Tisztában van a várható metszésvonalak és áthatások kialakulásának szabályszerűségeivel.	Instrukció alapján részben önállóan	Kommunikálás digitális környezetben, a tananyagok és a források megosztása online eszközökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével
Testeket axonometrikusan és perspektivikusan ábrázol.	Ismeri és alkalmazza a különböző axonometrikus ábrázolási módokat, az egyiránypontos és a kétiránypontos perspektíva szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan	Kommunikálás digitális környezetben, a tananyagok és a források megosztása online eszközökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével

3.4.1.6 A tantárgy témakörei

3.4.1.6.1 Síkgeometria

Mértani ismeretek és szerkesztések

Síkgeometriai alapfogalmak

Szögek, szögpárok

Pont és egyenes, valamint a párhuzamos egyenesek távolsága

Síkídomok, szabályos sokszögek

Egybevágóság: szögek másolása, síkidomok másolása, nagyítás, kicsinyítés

Ívek, görbék szerkesztése

3.4.1.6.2 Térgeometria

A test fogalma

Sík lapú testek származtatása

Forgástestek származtatása

Vetítési módok, vetületek, képsíkrendszer

Térelemek: pont, egyenes, sík

Térelemek ábrázolása: pont, általános és különleges helyzetű egyenesek és síkok

Metszési feladatok

Dőféspont szerkesztése

Síkok metszéspontja

Új képsíkok felvétele

Transzformáció

Méretes feladatok

Sík lapú testek ábrázolása

Forgástestek ábrázolása

Sík lapú testek síkmetszése

A kimetszett síkidom valódi mérete

Sík lapú testek kiterítése

Fedélidom-szerkesztés

Forgástestek síkmetszése

Forgástestek kiterítése

Sík lapú testek dőfése egyenessel

Sík lapú és forgástestek áthatása

Árnyékszerkesztés, önárnyék, vetett árnyék

3.4.1.6.3 3D-s ábrázolási módok

Axonometrikus ábrázolás

Szabad, merőleges és ferde axonometria

A műszaki gyakorlatban használt axonometriák

Ábrázolás a különböző axonometrikus ábrázolási módokban

Perspektivikus ábrázolás

Egyiránypontos perspektíva

Kétiránypontos perspektíva

3.4.2 Építési alapismeretek tantárgy

72/72 óra

3.4.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

Az építőipari technikus szakmák közös alapozó tantárgya. A tanuló megismerkedik a talajok, földmunkák és víztelenítések megoldásaival, a különböző alapozási módokkal, illetve az al-építményi vízszigetelési lehetőségekkel.

3.4.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kötelező: szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott: mesterfokozatú szakirányú felsőfokú végzettség és pedagógus végzettség.

3.4.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A szakma összes szakmai tantárgya

3.4.2.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.4.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megnevezi az építőipari alapfogalmakat.	Tisztában van a természetes és a mesterséges környezet kapcsolatával, az épületekkel és a hozzájuk kapcsolódó fogalmi meghatározásokkal.	Instrukció alapján részben önállóan	Precizitás, tartalmilag és esztétikailag kifogástalan feladatmegoldás Rendszerezőképeség, logikus gondolkodás Gyakorlatias feladatértelmezés, síkbeli és térbeli tájékozódás	Kommunikálás digitális környezetben, a tananyagok és a források megosztása online eszközökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével
Megnevezi a talajok fajtáit, leírja tulajdonságaikat, a földmunkákat és a dűcolásokat.	Tisztában van az építmények kialakításával, funkcióival kapcsolatos ismeretekkel.	Instrukció alapján részben önállóan		Kommunikálás digitális környezetben, a tananyagok és a források megosztása online eszközökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével
Megkülönbözteti a talajban lévő nedvesség hatásokat. Leírja a talajok víztelenítési módszereit.	Ismeri a talaj- és a talajvízviszonyokat, felismeri azok megjelenési formáit.	Instrukció alapján részben önállóan		Kommunikálás digitális környezetben, a tananyagok és a források megosztása online eszközökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével
Megnevezi és leírja az alapozásokkal kapcsolatos alapfogalmakat.	Tisztában van a talaj mint fogadó szerkezet, az arra épülő épület és az abból fakadó hatások rendszerével.	Instrukció alapján részben önállóan		Kommunikálás digitális környezetben, a tananyagok és a források megosztása online eszközökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével

Megnevezi és leírja a síkalapozások fajtáit és szabályszerűségeit.	Tudja, melyek azok a tényezők, amelyek lehetővé teszik az épület síkalapozású kivitelezését.	Instrukció alapján részben önállóan	Kommunikálás digitális környezetben, a tananyagok és a források megosztása online eszközökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével	
Leírja a mélyalapozások rendszerét.	Felismeri azokat a tényezőket, amelyek megléte mellett mélyalapozást kell alkalmazni.	Instrukció alapján részben önállóan		Kommunikálás digitális környezetben, a tananyagok és a források megosztása online eszközökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével
Felismeri és érti a különféle talajban előforduló nedveség hatásokkal szemben alkalmazandó szigeteléseket.	Tisztában van a talajpára, a talajnedvesség és a talajvíz tulajdonságaival, valamint az épületekre gyakorolt hatásaikkal.	Instrukció alapján részben önállóan		Kommunikálás digitális környezetben, a tananyagok és a források megosztása online eszközökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével
A szigetelések vonatkoztatását, kapcsolódási pontjaikat az előírásoknak megfelelően alakítja ki.	Ismeri az építés technológiai sorrendjét.	Instrukció alapján részben önállóan		Kommunikálás digitális környezetben, a tananyagok és a források megosztása online eszközökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével
Kiválasztja az alkalmazandó anyagokat és megérti a technológiai utasításokat.	Tisztában van az anyaghasználati sajátosságokkal. Képes betartani a technológiai fegyelmet.	Instrukció alapján részben önállóan		Kommunikálás digitális környezetben, a tananyagok és a források megosztása online eszközökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével

A megtanult szerkezeteket és csomópontjaikat rajzfeladatokon ábrázolja.	Tisztában van a rajzi ábrázolás szabályszerűségeivel, valamint a különféle szerkezetek jelölési, szerkesztési lehetőségeivel.	Instrukció alapján részben önállóan	Kommunikálás digitális környezetben, a tananyagok és a források megosztása online eszközökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével
---	---	-------------------------------------	--

3.4.2.6 A tantárgy témakörei

3.4.2.6.1 Talajok, földmunkák, víztelenítések

Talajok
Földmunkák
Dúcolások
Nedvességátadások a talajban
Talajpára, talajnedvesség, talajvíz
A talaj víztelenítése

3.4.2.6.2 Alapozás

Alapfogalmak
Síkalapozások
Mélyalapozások
Alkalmazott anyagok, technológiák
Alapozások rajzfeladatai, alapozási terv készítése

3.4.2.6.3 Alépítményi szigetelések

Az alépítményi szigetelések fogalma, fajtái, részei
Talajnedvesség elleni szigetelések
Talajvíznyomás elleni szigetelések
Alkalmazott anyagok, technológiák
Alépítményi szigetelések rajzfeladatai

3.4.3 Szakmai informatikai alapismeretek tantárgy

72/72 óra

3.4.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

Az építőipari technikus szakmák közös alapozó tantárgya. A tantárgyon belül sajátítják el a tanulók a számítógéppel segített rajzolósi, tervezési alapismereteket. Kezdetben a programok felépítésével foglalkoznak, majd valós feladatokon keresztül ismerkednek meg a számítógépes rajzolósi folyamatokkal.

3.4.3.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kötelező: szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott: mesterfokozatú szakirányú felsőfokú végzettség és pedagógus végzettség.

3.4.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A szakma összes szakmai tantárgya

3.4.3.4 A képzés órakeretének 100%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.4.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megnevezi a rajzoló- és a tervezőprogramok fajtáit és leírja felépítésüket.	Digitális ismeretekkel rendelkezik, a programrendszerek működését képes értelmezni.	Instrukció alapján részben önállóan	Precizitás, tartalmilag és esztétikailag kifogástalan feladatmegoldás Rendszerezőképesség, logikus gondolkodás Gyakorlatias feladatértelmezés, problémaelemzés és feltárás Síkbeli és térbeli tájékozódás, digitális jártasság	Új tartalom létrehozása és szerkesztése, a korábbi ismeretek és tartalmak integrálása, kreatív kifejezési módok alkotása
Számítógéppel segített rajzoló folyamat keretében rajzokat, terveket készít.	Rajzi tudását képes kiterjeszteni a digitális térbe.	Instrukció alapján részben önállóan		Új tartalom létrehozása és szerkesztése, a korábbi ismeretek és tartalmak integrálása, kreatív kifejezési módok alkotása
Leírja az alkalmazott programok működését és belső kapcsolatrendszerét.		Instrukció alapján részben önállóan		Új tartalom létrehozása és szerkesztése, a korábbi ismeretek és tartalmak integrálása, kreatív kifejezési módok alkotása
Alkalmazza a különféle számítógépes tervezőprogramokat.	Ismeri a számítógépes menüsorokat, eszköztárakat, felhasználói felületeket.	Instrukció alapján részben önállóan		Új tartalom létrehozása és szerkesztése, a korábbi ismeretek és tartalmak integrálása, kreatív kifejezési módok alkotása
Leírja a síkbeli és a térbeli elemek kapcsolatrendszerét.	Tisztában van a különféle testek, síkidomok ábrázolásával, azok gépi feldolgozásának lehetőségeivel.	Instrukció alapján részben önállóan		Új tartalom létrehozása és szerkesztése, a korábbi ismeretek és tartalmak integrálása, kreatív kifejezési módok alkotása
Geometriai műveleteket végez és alkalmazza a 2D-s és 3D-s szerkesztéseket.	Az ismeretei alapján dimenzióváltással is el tudja képzelni és le tudja képezni a síkidomokat és a testeket.	Instrukció alapján részben önállóan		Új tartalom létrehozása és szerkesztése, a korábbi ismeretek és tartalmak integrálása, kreatív kifejezési módok alkotása

Használja a különböző tervezőprogramok közti kapcsolatokat.	Ismeri a számítógépes programok kompatibilitásának szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan	Új tartalom létrehozása és szerkesztése, a korábbi ismeretek és tartalmak integrálása, kreatív kifejezési módok alkotása
A rajzi formátumok helyes használatával mások számára is értelmezhetően készíti el a feladatait.	Ismeri a szabványos rajzi jelöléseket, a műszaki ábrázolás szabályszerűségeit.	Instrukció alapján részben önállóan	Új tartalom létrehozása és szerkesztése, a korábbi ismeretek és tartalmak integrálása, kreatív kifejezési módok alkotása
Műszaki tervdokumentációt állít össze.	Ismeri a digitális rajzi dokumentálás szabályait, eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan	Új tartalom létrehozása és szerkesztése, a korábbi ismeretek és tartalmak integrálása, kreatív kifejezési módok alkotása
Kinyomtatja a kész terveket különféle nyomtatási lehetőségek használatával.	Ismeri és össze tudja kapcsolni a számítógépeket és a nyomtatóeszközöket.	Instrukció alapján részben önállóan	Új tartalom létrehozása és szerkesztése, a korábbi ismeretek és tartalmak integrálása, kreatív kifejezési módok alkotása

3.4.3.6 A tantárgy témakörei

3.4.3.6.1 Rajzoló- és tervezőprogramok felépítése

CAD-alapú rajzoló- és tervezőprogramok fajtái

A számítógéppel segített rajzoló, tervezési folyamat

Az alkalmazott CAD-program felépítése, alapjai

A számítógépes felhasználói felület, menüsorok, eszköztárak

Beállítások, rajzi környezetek, billentyűparancsok

3.4.3.6.2 Számítógéppel segített rajzolás

Síkbeli és térbeli elemek, kapcsolatrendszerük

Geometriai műveletek, parancssorok

2D-s és 3D-s szerkesztések

Különböző tervezési programok közötti kapcsolat

Rajzi formátumok

Méretezések, feliratok

Műszaki tervdokumentáció összeállítása

Nyomtatási lehetőségek

3.5 Közlekedésépítő technikus közös általános ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

811/806 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület bemutatja a közlekedésépítés ágazatait és műtárgyait, valamint a közlekedési felületek azonosságait, eltéréseit és összefüggéseit. A tanuló képessé válik az egyes kőzet- és talajfajták, építőanyagok felismerésére, megismeri azok tulajdonságait és alkalmazási lehetőségeit. Megtanulja alkalmazni a földműépítésre, a munkatér megtámasztására, víztelenítésére vonatkozó követelményeket az építésben, építésirányításban. Elsajátítja a szerkezetek kivitelezése és folyamatos ellenőrzésre során szükséges geodéziai ismereteket. Szaktudást, építés-szervezési felkészültséget és informatikai ismereteket szerez, hogy képessé váljon az építési folyamat átlátására, valamint a szakmai szervezési, mérési, számítási feladatok végrehajtására.

3.5.1 Közlekedésépítés alapjai tantárgy

108/108 óra

3.5.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló értse a közlekedési ágazatok egységét, kapcsolódásait, eltéréseit. Az út-, vasút- és hídépítés alapismereteinek, fogalmainak elsajátításával fejlődjön a szakmai szókincse, kommunikációja, és kialakuljon benne egy átfogó kép a szakmáról. A szakmai feladatok ábrázolási, számítási tevékenységei rámutatnak a keletkező mennyiségi és minőségi összefüggésekre.

3.5.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kötelező: szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott: mesterfokozatú szakirányú felsőfokú végzettség és pedagógus végzettség.

3.5.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Építőipari közös ismeretek, építőipari technikus közös ismeretek

3.5.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.5.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Különleges földmunkát (földmérésű-kialakítás, földműszélesítés), vízvezetést (szivárgópaplan, mélyszivárgó, vízvezető árok) épít. A munka-, baleset- és környezetvédelmi előírásokat betartja. Együttműködik társaival az építés során, biztonságos munkavégzésre törekszik.	Különleges földmunkák A földműépítés eszközei, gépei A felszíni, felszín alatti vízvezetés megoldásai Kisgépek, eszközök használata Biztonságos munkavégzésre vonatkozó szabályok	Irányítással		Word használata Információk küldése, fogadása, kapcsolattartás
Gyalogjáró hidat épít fából (hosszartók, járófelület, lábdeszka, korlát, korláttámasztó). A munka-, baleset- és környezetvédelmi előírásokat betartja. Együttműködik társaival az építés során, biztonságos munkavégzésre törekszik.	Hidak fő részei Hidak ideiglenes felszerkezete Hidak ideiglenes alátámasztása Kisgépek, eszközök használata Biztonságos munkavégzésre vonatkozó szabályok	Irányítással	Kezdeményezi önálló feladatok létrehozását. Adott problémák megoldásában kezdeményező. Képes az önellenőrzésre és a hibák önálló javítására. A kapott eredmények elemzésében a pontosságot, szakszerűséget szem előtt tartja.	Word használata Információk küldése, fogadása, kapcsolattartás Elektronikus források kezelése
Elemzéssel, számítással a földtömegkiegyenlítést elvégzi. Számításait hossz- és keresztirányú ábra készítésével segíti.	Földmunka osztályozása, ábrázolása, a mennyiségszámítás elve	Teljesen önállóan	Igényes, jól nyomon követhető feladatmegoldással dolgozik.	Word használata Információk küldése, fogadása, kapcsolattartás Elektronikus források kezelése
Földműépítő tevékenységek kivitelezésére gépláncot állít össze.	Földműépítő gépek földműépítő tevékenység szerinti alkalmazása Gépteljesítmény, időszükséglet, gépek számának meghatározása	Teljesen önállóan		Word használata. Információk küldése, fogadása, kapcsolattartás Elektronikus források kezelése
Útdinamikai feladatokat számol ki, eredményeket elemmez, megállapítást tesz.	Útdinamika és vonalvezetés összefüggése	Teljesen önállóan		Word használata Információk küldése, fogadása, kapcsolattartás Elektronikus források kezelése

Tülemelés-feladatot old meg, számításokat végez, méretarányos ábrát készít.	A tülemelés szükségessége, a megoldás elve, az ábrázolás szabálya	Teljesen önállóan	Word használata Információk küldése, fogadása, kapcsolattartás Elektronikus források kezelése Rajzszoftver használata
Lejttörés-kialakítást old meg, számításokat végez, méretarányos ábrát készít.	A lejttörés szükségessége, megoldásának elve, ábrázolásának szabálya	Teljesen önállóan	Word használata Információk küldése, fogadása, kapcsolattartás Elektronikus források kezelése Rajzszoftver használata
Közúti mintakeresztshelvényt készít, alakhelyesen ábrázolja a keresztshelvényi elemeket. Megnevezi az egyes részeket.	A közúti mintakeresztshelvény elemei és ábrázolásuk Igények szerinti forgalomtechnikai elemek összeválogatása	Teljesen önállóan	Word használata Információk küldése, fogadása, kapcsolattartás Elektronikus források kezelése Rajzszoftver használata
Vasúti mintakeresztshelvényt készít, alakhelyesen ábrázolja a pályatestet, a vágány részeit. Megnevezi az egyes részeket.	Vasúti pálya szerkezeti elemei, ábrázolásmódja, a tülemelés módja, a vágányok száma, a földmű-kialakítás módja	Teljesen önállóan	Word használata Információk küldése, fogadása, kapcsolattartás Elektronikus források kezelése Rajzszoftver használata
A híd hossz-, szélességi és magassági méretezési fogalmait és szerkezeti részeit alakhelyesen, arányosan ábrázolja, és megnevezi.	Hidak osztályozása Jellemző hossz-, kereszt- és magassági méretek, ábrázolásuk Fogalmak és szerkezeti részek megnevezése	Teljesen önállóan	Word használata Információk küldése, fogadása, kapcsolattartás Elektronikus források kezelése Rajzszoftver használata

3.5.1.6 A tantárgy témakörei

3.5.1.6.1 Földműépítés és víztelenítés

A földmunka fogalma, osztályozása

Földmunkák ábrázolása, nem torzított és torzított hossz- és keresztshelvényi ábrázolás, a rézsű értelmezése

Földmunka mennyiségének meghatározása: földtömeg-meghatározás szabályos és nem szabályos földműkeresztshelvény esetén, földtömeg kereszt- és hosszirányú kiegyenlítése, földtömegsúlypont, földtömeg-kiegyenlítés

Földmunkák kitűzése

Földmunka munkatér-előkészítése

Töltésalapozási eljárások

Különleges földmunkák

Földmunkák kivitelezése: fejtés, szállítás, beépítés

Földműépítő gépek összehangolása

Utak, útkörnyezet vízelvezetése: felszíni és felszín alatti vízelvezetés, műtárgyak a vízelvezetésben

Az elvezetendő vízmennyiség keletkezése, mennyiségének meghatározása

3.5.1.6.2 Útépítési alapismeretek

Közlekedési ágazatok jellemzői, a forgalmat létrehozó elemek és egymásra hatásuk, az ember szerepe, a pálya és a pályán történő járműmozgás kötöttsége

A közlekedés fogalma

Az út, úthálózat kialakulásának, építésének története

Magyarország közúthálózata és annak osztályozása

A közúthálózat nemzetközi kapcsolódása

Forgalomtechnikai alapok: sáv szélesség, járműmozgás, sebességfogalmak, egységjármű, átlagos napi forgalom, mértékadó óraforgalom, kül- és belterületi utak keresztiszelvényi elemei, mintakeresztiszelvény

Útdinamika: látótávolságok hossz- és keresztirányban, hosszirányú útpálya síkjában ható erők, keresztirányú útpálya síkjában ható erők, útpályára merőleges erők, a pályaszerkezet kialakításában az erők hatásának következménye

Vonalvezetés: vízszintes vonalvezetési elemek (egyenes, ív, átmeneti ív szükségessége, mértéke, kapcsolódásai), magassági vonalvezetési elemek (emelkedő, lejtő, lejtőtörések szükségessége, mértéke, kialakítási elvek, kapcsolódásaik), vonalvezetési elemek összehangolása

Túlemelés kifuttatása, típusokra alkalmazható elvek, ábrázolás

Lejtőtörés kialakítása: homorú és domború típusokra alkalmazható elvek, ábrázolás

3.5.1.6.3 Vasútépítési alapismeretek

A vasúti pálya, közlekedés előnyei, hátrányai a közúti pályával, közlekedéssel szemben

A vasúti pálya építésének története

Műszaki, üzemi, műszaki-üzemi alapfogalmak

Vasúti jármű és pálya kapcsolata: vasúti kerékpár, vasúti járművek szabálytalan mozgásai, a vágány mellett és felett szabadon tartandó tér

A vasúti pálya felépítése

Felépítményi részekkel (kiegészítő réteg, ágyazat, aljak, sínek, leerősítések, illesztések) szembeni követelmények, szerepük a pályatestben, vágányban

Vágányrendszerek, vágányt terhelő erők

Vonalvezetés: vízszintes vonalvezetés (nyombővítés, síndőlés, túlemelés, átmeneti ív szükségessége, mértéke, kialakítása), magassági vonalvezetés (mértékadó emelkedő, rohamos emelkedő, lejtőtörések szükségessége, mértéke, kialakítása) ábrázolása (méretarány alkalmazása, torzított szelvényi ábrázolás), számítási elvek alkalmazása

3.5.1.6.4 Hídépítési alapismeretek

A hídépítés története

A híd létrehozásának tervezési, gazdaságossági és esztétikai szempontjai

Hidak fő részei, hossz-, kereszt-, magassági jellemzői, fogalmak és szerkezeti részek meghatározása, megnevezése

Hidak osztályozása: funkció, rendeltetés, főtartó anyaga, főtartó erőtani rendszere, főtartó szerkezeti kialakítása, hídpálya elhelyezkedése, híd nagysága, üzemeltetés időtartama, mozgathatóság

Hidak megnevezése, hidak nyilvántartása

Ideiglenes hidak alépítményei (hídfő, pillér), igénybevételeik, szerkezeti részek, építésük, kapcsolódó munka-, tűz- és környezetvédelmi előírások

Ideiglenes hidak felszerkezetei: közúti és vasúti szerkezetek kialakítása (ábrázolás, építési sorrend)
 Jégtörők
 Úszó hidak

3.5.2 Talajmechanika tantárgy

108/108 óra

3.5.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja annak bemutatása, hogy miképp vizsgálhatók a kőzet- és talajfajták, valamint a víz, illetve, hogy ezek miként hatnak egymásra. A talaj és a víz viselkedésének megtapasztalásával a tanuló képet kap a bányászati eljárások, a talajfelderítés, a talajban, a talajból és a talajon való építés következményeiről, az alapozás, munkatér-víztelenítés, munkatér-megtámasztás szempontjairól.

3.5.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kötelező: szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott: mesterfokozatú szakirányú felsőfokú végzettség és pedagógus végzettség.

3.5.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Építőipari közös ismeretek, építőipari technikus közös ismeretek

3.5.2.4 A képzés órakeretének legalább 20%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.5.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Osztályozza a kőzeteket, bemutatja a jellemző tulajdonságaik szerinti alkalmazási területeket.	Kőzetburok szerkezeti felépítése Kőzetek keletkezés szerinti osztályozása Ásványvagyon kitermelése Építési célú jellemzők és kőzetek összefüggése	Teljesen önállóan	Betartja a laborrendet, balesetvédelmi, munkavédelmi szabályokat. Kötelezőnek tekinti a vizsgálatok, mérések pontosságának betartását.	Word és Excel használata Elektronikus források használata
Talajfizikai vizsgálatokat végez, a kapott eredmények elemzéséből megnevezi a talajt.	Talajfizikai vizsgálatok Szitálás-plasztikuság Talaj osztályozása, talajok megnevezése A tulajdonságok ábrázolása	Teljesen önállóan	Képes az önellenőrzésre és a hibák önálló javítására.	Word és Excel használata Elektronikus források használata

Proctor-tömörségvizsgálatot végez. A mért adatokról jegyzőkönyvet vezet. A jegyzőkönyv adatait feldolgozza, a kapott eredményről megállapításokat tesz.	Proctor-készülék használata Tömörségvizsgálat végrehajtása Jegyzőkönyvi adatok kezelése Kapott eredmény értékelése	Teljesen önállóan		Word és Excel használata Elektronikus források használata
Talajfeltárási munkát végez.	Közvetlen feltárás: a módszer megválasztásának szempontjai, felszínközeli és fúrással végzett feltárás, mintavétel, fúrási napló	Teljesen önállóan		Word és Excel használata Elektronikus források használata

3.5.2.6 A tantárgy témakörei

3.5.2.6.1 Geológiai alapismeretek

A Föld felépítése, a kőzetburok szerkezete, kéregmozgások, kőzetkörforgás
Kőzetek keletkezésük szerinti osztályozása, főbb típusai, építési célú jellemzőik, felhasználási területeik
Kőbányászat

3.5.2.6.2 Talajtani alapismeretek

Talajok képződése, talajok szerkezete
Talajok helyszíni vizsgálata
Talajok vízzel szembeni viselkedése, vízvezető képesség
Talajok fizikai jellemzőinek vizsgálata: szítálás, konzisztenciavizsgálat
Talajok osztályozása, megnevezése
Talajok alkotórészeinek aránya: térfogat- és tömegarány

3.5.2.6.3 Talajfeltárás

Közvetlen feltárás: módszer választásának szempontjai, felszín közeli és fúrással végzett feltárás, mintavétel, fúrási napló
Közvetett módszerek: szondázás és geofizikai módszerek, próbaterhelés

3.5.2.6.4 Vízformák, vízmozgás

Talajvíz, kapilláris víz, vízpára, szegletvíz, vízfilm, gravitációs víz
Források, rétegvizek, karsztvizek
Talajvíz szintjének felderítése
Próbaszivattyúzás

3.5.2.6.5 Munkatér-kialakítás, -megtámasztás

A talajsúrlódás- és -kohézió fogalma
Teherbíró képesség, rézsúállékonyság, földnyomás, tömörség fogalma
Tömörség Proctor-vizsgálata
Próbaöldmű építése
Munkagödör fogalma, kialakítása
Keskeny munkagödör-dúcolások kialakítása, építése, munkavédelme

Széles munkagödör-dúcolások kialakítása, építése, munkavédelme
Szádfalazás

3.5.2.6.6 Munkatér víztelenítés

Nyílt víztartás szükségessége, megoldásai

Talajvízszint-süllyesztés szükségessége, módszerei

Különleges megoldások: elektroosztatikus talajvízszint-süllyesztés, talajfagyasztás

Víztelenítési megoldásoknál alkalmazott baleset- és munkavédelmi szempontok

3.5.2.6.7 Alapozás

Az alapozási mód választásának szempontjai

Műtárgyak és földművek síkalapjai

Műtárgyak és földművek mélyalapjai: cölöp-, kút-, szekrény-, résfalas alapozás

3.5.3 Építőanyagok tantárgy

72/72 óra

3.5.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tanuló megtapasztalja, hogy az alkalmazott építőanyag tulajdonságai milyen módon és mértékben befolyásolják a közlekedési pályák és műtárgyak minőségét. Az építőanyag-tulajdonságok vizsgálatán keresztül megérti a fizikai és szilárdsági jellemzőket, be tudja azonosítani, fel tudja ismerni a helyes alkalmazást.

3.5.3.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kötelező: szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott: mesterfokozatú szakirányú felsőfokú végzettség és pedagógus végzettség.

3.5.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Építőipari közös ismeretek, építőipari technikus közös ismeretek

3.5.3.4 A képzés órakeretének legalább 20%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.5.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Fizikai tulajdonságokat vizsgál. A mért adatokról jegyzőkönyvet vezet. A jegyzőkönyv adatait feldolgozza, a kapott eredményt értelmezi.	Tömeg, térfogat mérése, meghatározása Sűrűségfogalmak Alak, szemeloszlás-vizsgálat Jegyzőkönyvi adatok kezelése	Teljesen önállóan		Word és Excel használata Elektronikus források használata
Szilárdsági vizsgálatokat végez. A mért adatokról jegyzőkönyvet vezet. A jegyzőkönyv adatait feldolgozza, a kapott eredményről megállapításokat tesz.	Roncsolásos szilárdsági vizsgálatok Roncsolásmentes vizsgálatok Jegyzőkönyvi adatok kezelése	Teljesen önállóan	A laborrendet, balesetvédelmi, munkavédelmi szabályokat betartja. Kötelezőnek tekinti a vizsgálatok, mérések pontosságának betartását. Képes az önellenőrzésre és a hibák önálló javítására.	Word és Excel használata Elektronikus források használata
Építőanyag-tulajdonságokat mutat be felhasználásuk tükrében, hagyományos és különleges példák felkutatásával. Az építőanyag felhasználását indokolja annak vizsgálatával és az ismert építőanyag-jellemzőkkel. A bemutatókészítés szabályai szerint jár el.	Építőanyagok tulajdonságai és vizsgálatuk Természetes és mesterséges építőanyagok, felhasználási területek	Teljesen önállóan		Word és prezentáció használata Elektronikus források használata

3.5.3.6 A tantárgy témakörei

3.5.3.6.1 Építőanyagok tulajdonságai és vizsgálata

Fizikai tulajdonságok
Kémiai tulajdonságok
Hidrotechnikai tulajdonságok
Hőtechnikai tulajdonságok
Akusztikai tulajdonságok
Mechanikai tulajdonságok

3.5.3.6.2 Természetes építőanyagok, felhasználási területek

Természetes építőanyagok csoportosítása, tulajdonságai, jellemzői
Természetes építőanyagok felhasználása

3.5.3.6.3 Mesterséges építőanyagok, előállításuk, felhasználási területeik
 Agyaggyártmányok
 Kötőanyagok
 Adalékanyagok
 Habarcs
 Beton
 Aszfalt
 Szigetelőanyagok
 Festés és mázolómunkák anyagai
 Üveg
 Műanyag gyártmányok

3.5.4 Szakmai informatika tantárgy

188/188 óra

3.5.4.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló készségszinten sajátítsa el a digitális alkalmazásokat a rajzi feladatok megoldásához, megtanuljon számítógéppel rajzot készíteni a közlekedési pálya és műtárgyai vonatkozásában, valamint digitális környezetben kezelni tudja a felmérések során kapott adatokat.

3.5.4.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kötelező: szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott: mesterfokozatú szakirányú felsőfokú végzettség és pedagógus végzettség.

3.5.4.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Építőipari közös ismeretek, építőipari technikus közös ismeretek

3.5.4.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.5.4.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Közlekedési pályára vonatkozó szakmai számításokat végez.	Műszaki rajz, tervrajz olvasása, értelmezése Mennyiségek meghatározásának szabályai	Teljesen önállóan	A pontosságot, szakszerűséget fontosnak tartja. Igényes, jól nyomon követhető feladatmegoldással dolgo-	Szakmai tevékenységekhez kapcsolódóan számítógép, szoftver kezelése Elektronikus források használata

Prezentációt készít annak bizonyítására, hogy a digitális rajzi környezet alkalmazása miért célszerű.	Digitális rajzi környezet CAD-alkalmazás vonalas létesítmények vagy műtárgyak rajzi részleteinek létrehozásában Rajzoló- és tervezőprogramokhoz kapcsolódó kiegészítő programok	Teljesen önállóan	zik.	Word és prezentáció használata Elektronikus források használata
Felhasználói szinten ismeri az Épületinformációs modellezéshez kapcsolódó információkinyerési lehetőségeket és a munkája során szükség esetén alkalmazza ezeket.	Ismeri a BIM technológiával készített 3D modelleket és formátumokat kezelő szoftvereket. Ismeri a feladatellátásához szükséges információtartalmának kinyerési módjait.	Teljesen önállóan		BIM rendszer

3.5.4.6 A tantárgy témakörei

3.5.4.6.1 Rajzoló- és tervezőprogramok felépítése

CAD-alapú rajzoló- és tervezőprogramok fajtái

A számítógéppel segített rajzoló, tervezési folyamat

Az alkalmazott CAD-program felépítése, alapjai

A számítógépes felhasználói felület, menüsorok, eszköztárak

Beállítások, rajzi környezetek, billentyűparancsok

3.5.4.6.2 Digitális rajzi környezet

A rajzi környezet informatikai alapjai:

- A számítógépes rajzolás eszközei, sajátosságai
- Infokommunikációs eszközök, szakmai szoftverek

Szövegszerkesztés, táblázatkezelés, prezentáció:

- Szakmai tevékenységéhez kapcsolódó számítógép-kezelés
- Szövegszerkesztés műszaki környezetben
- Táblázatkezelés formái műszaki alkalmazásokban
- Prezentáció készítése és bemutatása
- Számítógép, projektor, prezentációt segítő eszközök használata

Internethasználat:

- Célirányos internetes adatgyűjtés
- Digitális anyagok, információk rendszerezése
- Digitális adatfeldolgozás, kommunikáció

Szakmai számítások:

- Műszaki rajzok olvasása, értelmezése
- Mennyiségek meghatározásának szabályai
- Tervrajzokból szakmai számítások készítése

3.5.4.6.3 CAD-alkalmazás vonalas létesítmények rajzi részleteinek létrehozásában

Szintvonalas térkép készítése

A földműábrázolás szelvényei, helyszínrajzi összefüggései

A mintakeresztszelvény elemei

3.5.4.6.4 CAD-alkalmazás műtárgyak rajzi részleteinek létrehozásában
Helyszínrajzi megjelenítés készítése
Metszetek és helyszínrajzi összefüggések
Főtartó szerkezeti elemek ábrázolásai

3.5.4.6.5 Rajzoló- és tervezőprogramokhoz kapcsolódó kiegészítő programok
Térbeli műszaki modellező programok
Grafikus programok használata
CAD-programok és más alkalmazások kapcsolata
Látványtervek, animáció készítése
Egyéb külső eszközök kapcsolata
Rajzi dokumentálás, szkennelés, 3D-s szkennelés, archiválás, nyomtatás, 3D-s nyomtatás

3.5.4.6.6 Összefüggő rajzi feladat megoldása vonalas létesítményre vagy műtárgyra
Síkbeli és térbeli elemek, kapcsolatrendszerük
Geometriai műveletek, parancssorok
2D-s és 3D-s szerkesztések
Különböző tervezési programok közötti kapcsolat
Rajzi formátumok
Méretezések, feliratok
Digitális rajzi feladatmegoldás egyéni feladat keretében
Számítógépes tervfeldolgozás
A megismert eszközrendszer felhasználásával összetett feladatok készítése
Műszaki tervdokumentáció összeállítása
Nyomtatási lehetőségek

3.5.4.6.7 Épületinformációs modellezés
A BIM alapjai
Műszaki tervdokumentáció értelmezése
Adott munkatevékenységhez szükséges információk kinyerése
Mérési ill. üzemeltetési adatok rögzítése

3.5.5 Geodézia tantárgy

273/268 óra

3.5.5.1 A tantárgy tanításának fő célja
A geodézia bizonyítja a legjobban, hogy a követelmények milyen jelentős mértékben függhetnek az épített környezettől. A tantárgy célja a nézetformálás: a geodéziát – amely a teljes alkotói folyamat egyre pontosabb, nélkülözhetetlen eszköze az építési környezet előkészítésétől a már kialakult környezet feltérképezéséig – tartalmában és felhasználásában is egyben szabad csak szemlélni.

3.5.5.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások
Kötelező: szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott: mesterfokozatú szakirányú felsőfokú végzettség és pedagógus végzettség.

3.5.5.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak
Építőipari közös ismeretek, építőipari technikus közös ismeretek

3.5.5.4 A képzés órakeretének legalább 40%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.5.5.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Ötödrendű vonal-szintezést végez, egy pont magasságát meghatározza, vázlatot készít az adott feladatra, jegyzőkönyvet vezet.	A szintezés eszközei és módszerei A jegyzőkönyv-kialakítás elvei és vezetésének szabályai Magasságkülönbség-számítás, az abszolút magasság meghatározása	Teljesen önállóan	Az eszközökkel, műszerekkel gondosan bánt, felelősen kezeli őket, a használatukra vonatkozó szabályokat betartja.	Excel használata, képleteket generál, ellenőrzésre használja.
Megadott pontok koordinátáit meghatározza poláris koordinátaméréssel, egy vagy három tájékozó iránnyal. A koordináták számításához iránymérést, tájékozást és távolságmérést végez. Jegyzőkönyvet vezet.	Íránymérés fogalma, végrehajtása Távolságmérés mérőszalaggal, ferde terepen, a ferde távolságok redukálásával Poláris koordináta bemérése teodolittal és mérőszalaggal, jegyzőkönyv vezetése, pontok koordinátáinak számítása	Teljesen önállóan	Törekszik a jegyzőkönyv precíz kitöltésére, vezetésére. A kapott eredmények értékelésében a pontosságot, szakszerűséget szem előtt tartja. Igényes, jól nyomon követhető feladatmegoldással dolgozik.	Excel használata, képleteket generál, ellenőrzésre használja.
Közvetett távolságmérési feladatot hajt végre teodolittal és mérőszalaggal, oly módon, hogy mindkét végpont hozzáférhető legyen. Jegyzőkönyvet vezet, a kapott eredményt értékeli.	Vízszintes terepen távolságmérés mérőszalaggal A szögérés végrehajtásának lépései A közvetett távolságmérésről tanultak alkalmazása	Teljesen önállóan	Képes az önellenőrzésre és a hibák önálló javítására. A segítő figuránsokat ellátja a szükséges és elégséges ismeretekkel.	Excel használata, képleteket generál, ellenőrzésre használja.

<p>Pont koordinátáit határozza meg ívmetszéssel, illetve belsőszöges előmetszéssel.</p>	<p>Távolságmérés vízszintes terepen, mérőszalaggal Koordinátaszámítás képleteinek ismerete, alkalmazása Háromszögelési eljárások: ívmetszés és belsőszöges előmetszés lépései Közvetett távolságmérés: teodolittal és/vagy mérőszalaggal és/vagy szögprizmával (egyik végpont hozzáférhetetlen és/vagy látási akadály és/vagy mérési akadály): mérési adatok alapján a távolság kiszámolása</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		<p>Excel használata, képleteket generál, ellenőrzésre használja.</p>
<p>Terület nagyságának meghatározását három módszerrel végzi: -teodolittal és mérőszalaggal, -csak mérőszalaggal, -pontok koordinátáiból. Jegyzőkönyvet vezet, a kapott eredményeket értékeli, ma is használatos régi mértékegységre átszámítja.</p>	<p>A területmérés eszközei és használatuk Területszámítások helyszínen mért adatokból és koordinátákból Mértékegységek átváltása Koordinátaszámítás alapképleteinek alkalmazása</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		<p>Excel használata, képleteket generál, ellenőrzésre használja.</p>
<p>Hossz- és kereszt-szelvény-szintezési feladatot old meg, pontmagasságokat számol, jegyzőkönyvet vezet, a kapott adatokból kereszt-szelvényeket rajzol.</p>	<p>Hossz- és kereszt-szelvény-szintezési lépései: - a szelvényezés végrehajtása, - a részletpontok kijelölése, (vázlatkészítés) - a hossz- és kereszt-szelvény-szintezés végrehajtása, jegyzőkönyv vezetése Pontok abszolút magasságának számítása, a kapott adatok rajzi feldolgozása (vázlat alapján)</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		<p>Excel használata, képleteket generál, ellenőrzésre használja.</p>

<p>Szögprizmával és mérőszalaggal az átmenetives körív fő- és részletpontjait kitűzi, a feladathoz használja az Útívkitűző zsebkönyvet.</p>	<p>Középponti szög meghatározása mérőszalaggal Átmeneti íves körív főpontjainak kitűzése sarokpontról, érintőről, kettős szögprizmával, mérőszalaggal Átmeneti íves körív részletpontjainak kitűzése érintőről, kettős szögprizmával, mérőszalaggal</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		<p>Excel használata, képleteket generál, ellenőrzésre használja.</p>
<p>Kémény- és műszerálláspontkoordináták ismeretében trigonometriai magasságméréssel a kémény magasságát méri. Jegyzőkönyvet vezet, a kapott eredmény mértékét a megbecsült magassággal összeveti.</p>	<p>Trigonometriai magasságmérés; a magasságszög és a zenitszög fogalma, mérése; a magassági szög meghatározása A koordinátaszámítás alapképleteinek alkalmazása Közvetett távolságmérés teodolittal és mérőszalaggal (eszközei és módszere)</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		<p>Excel használata, képleteket generál, ellenőrzésre használja.</p>
<p>Adott sugarú körív kitűzését hajtja végre kerületi szögekkel. A terepen adott az egyik egyenes, a másik egyenest teodolittal a középponti szög alapján tűzi ki. Jegyzőkönyvet vezet, a kapott eredményt ellenőrzi.</p>	<p>Körívfőpontok kitűzésének esetei (hozzáférhető sarokponttal, hozzáférhetetlen sarokponttal); részletpontok meghatározásának esetei (derékszögű koordinátákkal, kerületi szögekkel, teodolittal, mérőszalaggal)</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		<p>Excel használata, képleteket generál, ellenőrzésre használja.</p>
<p>Negyedrendű vonalszintezést végez, automata szintezőműszerrel meghatározza egy pont abszolút magasságát. Jegyzőkönyvet vezet, vázlatot készít.</p>	<p>A szintezés ismerete A vonalszintezés jegyzőkönyvi adatainak kezelése magasságkülönbség és abszolút magasság számítása Pontok vízszintes helyének meghatározása</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		<p>Excel használata, képleteket generál, ellenőrzésre használja.</p>

3.5.5.6 A tantárgy témakörei

3.5.5.6.1 Geodéziai alapfogalmak, mértékegységek

A geodézia (földmérés) fogalma, tárgya, felosztása

A Föld alakja, helyettesítő felületei

A vízszintes-, függőleges-, térbeli helymeghatározás elve

Helymeghatározás a Földön (szélességi, hosszúsági körök), Magyarországon (magyarországi vetületek, szelvényhálózatok)

Mértékegységek: a szögek, a hossz és a terület mértékegységei; átváltások (ma használatos, a közelmúltban használt, ma is ismert)

3.5.5.6.2 A vízszintes mérések eszközei, mérések, alkalmazások

Vízszintes mérések eszközei, műszerei: szögkitűző eszközök (kitűzőrúd, kettős szögprizmák), szögmérő műszer (teodolit), távolságmérő eszközök (mérőszalag, libellás mérőléc), optikai távmérő műszerek (külső bázisú távmérő, belső bázisú távmérő), elektronikus távmérő műszerek

Távolságmérés vízszintes terepen, ferde terepen

Egyenes beállítás, derékszög kitűzése, talppont keresése

Párhuzamos egyenesek kitűzése

Vízszintes szög- és iránymérés

Közvetett távolságmérési feladatok (egyik végpont hozzáférhetetlen, és/vagy látási akadály, és/vagy mérési akadály)

A mérési feladatokhoz vázlat készítése, jegyzőkönyv kialakítása, vezetése

Az Országos Háromszögelési Hálózat felosztása (felsőrendű hálózat, alsórendű hálózat), pontjainak megjelölése (ún. végleges pontjelek)

Az Országos Háromszögelési Hálózat pontjainak, az ún. alappontoknak a sűrítése:

háromszögeléssel (előmetszés, oldalmetszés, hátrametszés), sokszögeléssel (egyszeresen tájékozott sokszögvonallal, kettősen tájékozott sokszögvonallal, beillesztett sokszögvonallal) és kis alappontok létrehozásával

3.5.5.6.3 Magasságmérések, alappontsűrítés, magassági részletmérés

A magasságmérés eszközei és műszerei: teodolit (magassági kör, magassági- és zenitszög fogalma), szintezőműszer (fő típusai, fő részei, pontraállítás, szintezőműszer igazítása, szintezőműszer segédeszközei: szintezőléc és szintezőszaru), tahiméter teodolit (a tahiméter mint eljárás, fő típusai), GPS

A magasságmérés végrehajtása: magassági- és zenitszög mérése (jegyzőkönyv kialakítása és vezetése)

Szintezés alapelve:

- vonalszintezés (vonalszintezés jegyzőkönyve, hibakiegyenlítés)
- területszintezés (területszintezés jegyzőkönyve, területszintezés eredményeinek ábrázolása)
- hossz- és keresztshelvény-szintezés, területszintezés (hossz- és keresztshelvény-szintezés jegyzőkönyve, hossz- és keresztshelvény-szintezés eredményeinek ábrázolása)
- trigonometriai magasságmérés (pontok magasságának meghatározása, épületmagasság meghatározása)

Az Országos Szintezési Hálózat

- felosztása (felsőrendű hálózat, alsórendű hálózat)
- pontjainak megjelölése (pontjelek)
- az Országos Szintezési Hálózat pontjainak sűrítése

3.5.5.6.4 Körívkitűzés

A körívek kitűzése az útépítés, a vasútépítés és a hídépítés területén (azonos elv és gyakorlat)

A körívek középponti szögének meghatározása közvetlen módon

A körívek középponti szögének meghatározása közvetett módon, a sarokpont hozzáférhetetlen (két segédponttal, sokszögeléssel, kettős szögprizmával és mérőszalaggal, csak mérőszalaggal)

Átmeneti ív nélküli körívek főpontjainak kitűzése hozzáférhető sarokponttal

Átmeneti ív nélküli körívek főpontjainak kitűzése hozzáférhetetlen sarokponttal (segédpontokkal érintőről, húrról)

Átmeneti ív nélküli körívek részletpontjainak kitűzése: derékszögű koordinátákkal, kerületi szögekkel, húrról, meghosszabbított húrról, egyenlő abszcisszákkal vagy egyenlő ívhosszakkal

Átmeneti íves körívek főpontjainak kitűzése

Átmeneti íves körívek részletpontjainak kitűzése: az átmeneti ív részletpontjainak és a tiszta körív részletpontjainak kitűzése, a tiszta körív részletpontjai kitűzhetők: alapérintőről, ill. a végérintőről, egyenlő abszcisszákkal vagy egyenlő ívhosszakkal

Inflexiós ívek kitűzése (inflexiós pontban vagy közbenső egyenessel csatlakoztatva)

A kitűzési adatokhoz használható az ún. „Nemesdy-féle” Útívkitűző zsebkönyv, vagy a „Kerkápoly-féle” Körívkitűző kézikönyv, és/vagy a számításokhoz zsebszámológép, illetve – nagyobb volumenű és bonyolult esetekben – számítógéppel támogatott szakmai szoftver

3.5.5.6.5 Vetületi rendszerek, szelvényhálózatok, térképek,

A vetítés elve.

A vetületi rendszerek (Sztereografikus-, Gauss-Krüger vetületi rendszer, Hengervetületek, UTM, WGS84, Egységes Országos Vetületi Rendszer)

Szelvényhálózatok

Egységes Országos Térképrendszer

A térképek fajtái, anyaga

3.5.5.6.6 Koordináta-rendszerek, koordinátaszámítások

Koordináta-rendszerek

A koordinátaszámítás alapképletei

Az Országos Háromszögelési Hálózat áttekintése

Alappontok sűrítésének módszerei:

- a háromszögelés elve (előmetszés, oldalmetszés, hátrametszés, kisháromszögelés, ívmetszés)
- a sokszögelés elve és végrehajtása (egyszeresen tájékozott sokszögvonallal, kettősen tájékozott sokszögvonallal, beillesztett sokszögvonallal): pontok kijelölése, iránymérés, törésszögek mérése, távolságok mérése, sokszögpontok koordinátáinak számítása
- mérési vonalhálózat létrehozása: pontok kijelölése, mérések végrehajtása, pontok koordinátáinak számítása

3.5.5.6.7 Vízszintes részletmérés

Részletpontok bemérésének elve és végrehajtása:

- derékszögű koordinátamérés (vázlatkészítés, mérés végrehajtása szögprizmával és mérőszalaggal, a bemért pontok koordinátáinak számítása, a mérési és számított adatok feldolgozása)
- poláris koordinátamérés (vázlatkészítés, mérés végrehajtása teodolittal és mérőszalaggal, a bemért pontok koordinátáinak számítása, a mérési és számított adatok feldolgozása)

3.5.5.6.8 Vízszintes és magassági részletmérés

A vízszintes- és magassági mérések eszközei: tahimetria, mérőállomások, lézerszkennerek, fotogrammetria, GNSS (GPS) abszolút és relatív helymeghatározás, drónok

- Helyszínrajzi ábrázolás numerikus magasságokkal (abszolút, ill. relatív magasság)
- Pontok ábrázolása numerikus magasságokkal (kótás projekció)
- Szintvonalas térképábrázolás: a terep jellemző vonalai, felületelemei, terepidomok
- Szintvonalas térkép készítése: pontok felrakása a vázlat és a jegyzőkönyv alapján, szintvonalak szerkesztése

A mérések grafikus és numerikus feldolgozása, nagyobb volumenű és bonyolult esetekben-számítógéppel támogatott szakmai szoftver használata

3.5.5.6.9 Területmeghatározások

Területmérés (teodolittal, szögprizmával és mérőszalaggal)

Területmérés mint ellenőrzés: a területszámítás alapelve, egyszerű és összetett síkidomok területe, területszámítás koordinátákból, grafikus területszámítás, területosztás

Területszámítás és területosztás (számológéppel és számítógéppel)

A mért és számított értékek rajzi ábrázolása

3.5.5.6.10 Kitűzések

Kitűzések elve:

- Derékszögű koordinátakitűzés (szögprizmával és mérőszalaggal, teodolittal és mérőszalaggal) vázlatrajz vagy terv alapján
- Poláris koordinátakitűzés (teodolittal és mérőszalaggal) vázlatrajz vagy terv alapján
- Kitűzés előmetszéssel (teodolittal) vázlatrajz vagy terv alapján

Út-, vasút-, hídépítési geodéziai munkák:

- Földművek kitűzése (tengely, koronaszél, körömpontok vonala) egyenesben és ívben (különböző módszerekkel)
- Úttengely és vágánytengely kitűzése egyenesben és ívben (különböző módszerekkel)
- Közúti szegélyek és burkolatszélek kitűzése egyenesben és ívben
- Vágánykapcsolások és vágányelhúzások kitűzése (a kitűzési adatokat vagy számítjuk, vagy készen kapott adatok alapján végezzük a kitűzést)
- Támfal, béléfal kitűzése vázlatrajz vagy terv alapján
- Áteresz, illetve híd kitűzése vázlatrajz vagy terv alapján

A közlekedéscsoporthoz tartozó geodéziai ellenőrzési munkái:

- Kész földmű ellenőrzése vízszintes- és magassági értelemben egyaránt (tervvel való összehasonlítás alapján)
- Kész út (gyalogút, kerékpárút) méreteinek és főpontjainak ellenőrzése (mérések ellenőrzése hossz-méréssel, főpontok ellenőrzése, főpontok vízszintes bemérése tet-

szöveges módszerrel, magasságok ellenőrzése hossz- és keresztszelvény-szintezéssel)

- Vágányszintezés
- Támfal, bélésfal vízszintes elhelyezkedésének, méreteinek és főpontjai magasságának vizsgálata (tervvel való összehasonlítás alapján)
- Átereszt méreteinek, illetve elhelyezésének vizsgálata
- Híd lehajlásvizsgálata: forgalom által terhelt, illetve forgalom által terheletlen állapotban

Az adott szakra jellemző feladatok elvégzése az elsődleges

3.5.6 Építésszervezés tantárgy

62/62 óra

3.5.6.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló megértse a beruházás, projekt fogalmát, valamint a feladatok irányítás- és folyamatszabályozás-igényét. A tantárgy úgy mutatja be az építésszervezés elveit, hogy azok bármely közlekedésépítési helyzetre adaptálhatók legyenek. A tanuló képet kap az árképzés folyamatáról, az építéskivitelezés megvalósításának térbeli és időbeli tervezéséről.

3.5.6.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kötelező: szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott: mesterfokozatú szakirányú felsőfokú végzettség és pedagógus végzettség.

3.5.6.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Építőipari közös ismeretek, építőipari technikus közös ismeretek

3.5.6.4 A képzés órakeretének legalább 20%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.5.6.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
A beruházás, projekt alapfogalmak szemléltetésére bemutatót készít. A bemutatókészítés szabályai szerint jár el.	Projekt, beruházás fogalma, célja, pénzügyi vonatkozásai	Instrukció alapján részben önállóan	A feladat megvalósításában kezdeményező szerepet vállal. Kreatív a feladatok megoldásában. A pontosságot, szakszerűséget szem előtt tartja.	Szövegszerkesztő, táblázatkezelő, bemutatószoftver használata Elektronikus források használata, kezelése Prezentáció készítése

Modellezi a beruházási folyamatot, a szakmai szerepeket, a kapcsolattartás formáit. Saját kivitelű műszaki tervekkel és helyszíni dokumentumokkal igazol egy, az iskola udvarán megvalósítható építési feladatot (burkolatépítés, környezetátformálás, -kialakítás stb.)	Az építési beruházás szereplői, szerepük, céljuk A beruházási folyamat A műszaki tervek, dokumentumok	Instrukció alapján részben önállóan		Szövegszerkesztő, bemutatószoftver használata, internetes források felelős kezelése, kreatív használata Rajzóprogramok kreatív használata Együttműködés másokkal
Árajánlatot ad, a költségvetéskészítés lépéseit megtervezi, a költségvetést elkészíti egy közlekedésépítési tevékenység megvalósítására (alépitmény, felépitmény, műtárgy)	Tervolvasás, mennyiségszámítás Anyagok árképzése, díjtételek megállapítása, egyéb költségek figyelembevétele, árajánlat készítése	Instrukció alapján részben önállóan		Szövegszerkesztés, táblázatkezelés, források felelős kezelése, kreatív használata Költségvetéskészítő szakmai programok használata Együttműködés másokkal
Egy közlekedésépítési feladatot tevékenységsorra bont. A kivitelezés megvalósítására különböző ütemezési módszerekkel elkészíti az időbeli ütemezést.	Az organizációs tervezési ütemtervek készítésének technikai, az ütemezést segítő időtervek és szervezési fázisok ismerete	Instrukció alapján részben önállóan		Szövegszerkesztés, táblázatkezelés, források felelős kezelése, kreatív használata Költségvetéskészítő szakmai programok használata. Együttműködés másokkal

3.5.6.6 A tantárgy témakörei

3.5.6.6.1 Beruházás, projekt - alapfogalmak

A projekt fogalma, a beruházás fogalma, a tervezés, építés, vezetés, folyamat, logisztika meghatározása

A beruházásirányítás célja: munkamegosztás, gépesítés, racionalizálás, építésimódszerválasztás, az építés műszaki jellege, felelősség/jótállásteljesítmény-leírás, tervezéslebonylítás, ütemtervkészítés, az építés felügyelete, költség, gazdaságosság, minőség, biztonság

Beruházások csoportosítása: cél és pénzügyi források szerint

Beruházás folyamatának alapfogalmi: munkaterület átadása-átvétele, többletmunka, pótmunka, felmérési napló, teljesítési igazolás, műszaki átadás-átvétel, üzembe, illetve forgalomba helyezés, használatbavétel, garanciális eljárások (jótállás, szavatosság)

3.5.6.6.2 A beruházás szereplői, az építés helyszínén készülő kötelező dokumentumok

Építetető, tanácsadó szakértő, tervező, műszaki ellenőr, kivitelező, felelős műszaki vezető, építési hatóságok

A beruházásban betöltött szerepük, kapcsolattartásuk

Építési napló, e-napló, felmérési napló

3.5.6.6.3 A beruházási folyamat

Építés előkészítése: Beruházási program, Műszaki tervek, Építésiengedély-kérelem, Pénzügyi előkészítés, Kivitelező kiválasztása, versenyeztetés, Közbeszerzési eljárás

Kivitelezés előkészítése: Versenytárgyalás, Szerződés-kötés, Munkaterület átadás-átvétel, Kivitelezés lebonyolítása, Építés megkezdéséhez szükséges engedélyek, Műszaki ügyvitel, Naplómellékletek, Munkaerő-, anyag- és gépellátás, Műszaki ellenőrzés, Építési munkák befejezése, Szavatosság

3.5.6.6.4 Költségek meghatározása

Műszaki mennyiségi-minőségi szövegkiírás: munkanemenként, tételek összessége (sorszám, tételszám, kiírási szöveg, mennyiség)

Mennyiségek számítása

Árak megállapítása: ártényező, anyagszükséglet, anyagköltség, rezsianyagok

Az anyagmegnevezéstől (egységtömeg, szállítási távolság, beszerzési ár, közúti fuvardíj, fuvar költség) az adott anyag utánpótlási áraig az adatok összegzése

Díjtételek megállapítása

Közvetett költségek

Keverékek árának megállapítása

Árazás

Összevont tételek

Építés külön költségei

Időarányos gépköltség

Összesítő, Árajánlat, Áralku

3.5.6.6.5 Organizációs tervek meghatározása

Építési terület berendezése: Felvonulási utak, Ideiglenes közművek, Építőanyag-raktározás, -tárolás, Központi és építésterületi segédüzemek

Építéshelyszín-berendezés tervei

3.5.6.6.6 Organizációs tervezés

Építésszervezési fázisok: Megrendelői követelmények, igények, elvárások, Helyzettanulmány, Szervezési dokumentációk, Kivitelezés, Értékelés, Üzemszervezés (a folyamat, építési folyamat, kivitelezési folyamat, jelentőségük szerinti folyamat fogalma)

Időtervek készítése: Folyamatképzés (technológiai sorrend, tevékenységjegyzék), Erőforrásigény, Folyamatelemzés, Folyamatkapcsolás (egymásutáni, párhuzamos, átlapoló), Ütemtervkészítés

Sávós ütemtervek

Koordinátarendszerű ütemtervek

Hálódigrammallyal készült időtervezés: tevékenységű CPM-háló, tevékenység-csomópontú MPM-háló

3.6 Közlekedésépítő technikus közös tartószerkezeti ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja: 288/258 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A statikai, szilárdságtani szakmai tartalmak elsajátításával a tanuló megérti az erőrendszer eredője, a kényszerekkel történő egyensúlyozás, a terhelések, hatások, igénybevételek fogalmát, és azt, hogy ezek az út-, vasút- és hídépítés szerkezeteire hatva folyamatosan jelen vannak, változnak, és mértéküket a méretezés során számításba kell venni.

3.6.1 Statika tantárgy

72/72 óra

3.6.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy az alapfogalmak gyakorlatszempon্তু megközelítésén keresztül érzékeltesse, miképp van jelen a statika a mindennapokban az erők, erőrendszerek, eredő, egyensúly, igénybevételek formájában. A tanuló megfigyelheti a szerkezetek viselkedését, és felismerheti a terhek, az igénybevételek és a keresztmetszet közötti összefüggéseket.

3.6.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kötelező: szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott: mesterfokozatú szakirányú felsőfokú végzettség és pedagógus végzettség.

3.6.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Építőipari közös ismeretek, építőipari technikus közös ismeretek

3.6.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.6.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Erő, nyomaték, statikai alaptételek témában gyakorlati példákat állít össze, értelmezi azokat, az elméletet és a gyakorlati példát bemutatja. A bemutató készítésének szabályai szerint jár el.	Statikai alapfogalmak Erő Nyomaték Statika alaptételei	Teljesen önállóan	A feladat megvalósításában kezdeményező szerepet vállal. Kreatív a feladatok megoldásában. A pontosságot, szakszerűséget szem előtt tartja.	Word, Excel használata, prezentáció készítése, források felelősségteljes kezelése, kreatív használata

<p>A síkbeli erőrendszer eredőjét többféle módszerrel meghatározza. A kapott eredményt értékeli, ellenőrzi. Az elmélet alkalmazására gyakorlati példákat keres, és szemlélteti őket.</p>	<p>Síkbeli erőrendszer eredőjének meghatározása szerkesztéssel, számítással</p>	<p>Teljesen önállóan</p>	<p>Word, Excel használata, prezentáció készítése, források felelősségteljes kezelése, kreatív használata</p>
<p>A síkbeli erőrendszer egyensúlyát többféle módszerrel meghatározza. A kapott eredményt ellenőrzi, értékeli. Az elmélet alkalmazására gyakorlati példákat keres, és szemlélteti őket.</p>	<p>Síkbeli erőrendszer egyensúlyozása egy, kettő, három erővel</p>	<p>Teljesen önállóan</p>	<p>Word, Excel használata, prezentáció készítése, források felelősségteljes kezelése, kreatív használata</p>
<p>Statikailag határozott tartók támaszerő-meghatározása változatos tartótípusonként, változatos terhelési esetekkel. A kapott eredményt ellenőrzi, értékeli. Az elmélet alkalmazására gyakorlati példákat keres, és szemlélteti őket.</p>	<p>Statikailag határozott tartók támaszerőinek meghatározása: Kéttámaszú tartó Befogott tartó Kéttámaszú konzolos tartó Gerber tartó Rácsos tartók rúderőinek meghatározása Tartók helyzeti állékonysága, ellenőrző számítások: Felúszás, Kiborulás, Elcsúszás</p>	<p>Teljesen önállóan</p>	<p>Word, Excel használata, prezentáció készítése, források felelősségteljes kezelése, kreatív használata</p>
<p>Statikailag határozott tartókon az igénybevételek hatását vizsgálja változatos tartótípusonként, változatos terhelési esetekkel. A kapott eredményt ellenőrzi, értékeli. Az elmélet alkalmazására gyakorlati példákat keres, és szemlélteti őket.</p>	<p>Statikailag határozott tartók igénybevételeinek meghatározása, normálerő, nyíróerő és nyomtérki ábrák rajzolása: Kéttámaszú tartó Befogott tartó Kéttámaszú konzolos tartó Gerber tartó Összefüggések a terhek és az igénybevételek között</p>	<p>Teljesen önállóan</p>	<p>Word, Excel használata, prezentáció készítése, források felelősségteljes kezelése, kreatív használata</p>

<p>Egyszerű, összetett, tengelyszimmetrikus összetett szerkezeti keresztmetszetet vizsgál, keresztmetszeti jellemzőket számol. A kapott eredményt ellenőrzi, értékeli. Az elmélet alkalmazására gyakorlati példákat keres, és szemlélteti őket.</p>	<p>Síkidomok keresztmetszeti jellemzőinek meghatározása: Súlypont Statikai nyomaték Inercianyomaték Inerciasugár Keresztmetszeti tényező</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		<p>Word, Excel használata, prezentáció készítése, források felelősségteljes kezelése, kreatív használata</p>
---	--	--------------------------	--	--

3.6.1.6 A tantárgy témakörei

3.6.1.6.1 Alapfogalmak

Statikai alapfogalmak

Erő

Nyomaték

A statika alaptételei

3.6.1.6.2 Erőrendszerek

Síkbeli erőrendszer eredőjének meghatározása szerkesztéssel, számítással

Síkbeli erőrendszer egyensúlyozása egy, kettő, három erővel

3.6.1.6.3 Igénybevételek

Statikailag határozott tartók igénybevételeinek meghatározása, normálerő, nyíróerő és nyomatéki ábrák rajzolása:

- Kéttámaszú tartó
- Befogott tartó
- Kéttámaszú konzolos tartó
- Gerber-tartó

Összefüggések a terhek és az igénybevételek között

3.6.1.6.4 Keresztmetszeti jellemzők

Síkidomok keresztmetszeti jellemzőinek meghatározása:

- Súlypont
- Statikai nyomaték
- Inercianyomaték
- Inerciasugár
- Keresztmetszeti tényező

3.6.2 Szilárdságtan tantárgy

108/93 óra

3.6.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló tisztában legyen a szerkezetekre jutó terhelést befolyásoló tényezőkkel. Megértse, hogy terhelés hatása függ a szerkezet anyagától, a szerkezet tengelyéhez vagy keresztmetszetéhez viszonyított helyzetétől, a szerkezet egyéb kiterjedésétől, környezetéhez kapcsolódásának körülményeitől, és tudja, hogy a terhelés ezekkel össze-

függésben váltja ki a szerkezet ellenállását, amely alapján megállapítható, hogy a szerkezet megfelelő-e.

3.6.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kötelező: szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott: mesterfokozatú szakirányú felsőfokú végzettség és pedagógus végzettség.

3.6.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Építőipari közös ismeretek, építőipari technikus közös ismeretek

3.6.2.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.6.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Igénybevételi ábrákat szerkeszt egyszerű terhelési esetekre, egyenes, tört és összetett tartóra. A szélsőértékeket fejben számolja, alakhelyesen, arányosan ábrázolja. Elvégzi a tartók és terhelési esetek elemzését, elmagyarázza a változásokat.	Tartók, terhelési esetek Tartók egyensúlyozása Igénybevételi ábrák Terhelés és igénybevételi ábrák összefüggései Igénybevételi ábrák összefüggései	Teljesen önállóan	A feladatok és adott problémák megoldásában kezdeményező szerepet vállal Képes az önellenőrzésre és a hibák önálló javítására	Word és Excel használata Elektronikus források használata
Kiszámítja az egyik tengelyében szimmetrikus, összetett síkidom súlypontját és inerciáját. Bemutatja az ellenőrzés módját.	Súlypont, inercia számítása Szimmetria tengely, koordinátatengelyek felvételének hatása. Az ellenőrzés technikája	Teljesen önállóan	A kapott eredmények elemzésében a pontosságot, szakszerűséget szem előtt tartja Igényes, jól nyomon követhető feladatmegoldással dolgozik	Word és Excel használata Elektronikus források használata
Rácsostartó húzott rúdjaikat méretezi. A megfelelőségre vonatkozóan értékeket a kapott eredményt. Szükség szerint újraméretezi a szerkezetet, alakváltozását számítja.	Rácsostartó rúderő meghatározása. Húzott rudak meghatározása Méretezés központosan húzott szerkezete esetén, alakváltozás számítása. Az ellenőrzés technikája	Teljesen önállóan		Word és Excel használata Elektronikus források használata

Rácsostartó nyomott rúdjaik méretezi. A megfelelőségre vonatkozóan értéke- li a kapott eredményt.	Rácsostartó rúderő meghatározása. Nyomott rudak meghatározása A központosan nyomott, kihajlásra veszélyes szerkezetek méretezése és alakváltozása	Teljesen önállóan		Word és Excel használata Elektronikus források használata
Az alaptest és az altalaj terheléssel szembeni ellenállását kiszámolja. A megfelelőségre vonatkozóan értéke- li a kapott eredményt. Szükség szerint újraméretezi az alaptest és az altalaj kapcsolatát, alakváltozást számít.	Alaptestre jutó terhelés nagysága Talajra jutó terhelés mértéke. Központos nyomásra történő igénybevétel méretezési eljárása. Az ellenőrzés technikája.	Teljesen önállóan		Word és Excel használata Elektronikus források használata
Elvégzi a hajlított tartószerkezet vizsgálatát. A megfelelőségre vonatkozóan értéke- li a kapott eredményt. Szükség szerint újraméretezi a szerkezetet.	Tartók egyensúlyozása Igénybevételi ábrák Keresztmetszeti jellemzők számítása Hajlított tartószerkezet méretezése. Az ellenőrzés technikája	Teljesen önállóan		Word és Excel használata Elektronikus források használata
Nyírásnak kitétt tartószerkezet elem vizsgálatát elvégzi. A megfelelőségre vonatkozóan értéke- li a kapott eredményt Szükség szerint újra méretezi a szerkezetet.	Egyensúlyi feltételek. Nyírt szerkezetek. Nyírás méretezési eljárása. Az ellenőrzés technikája	Teljesen önállóan		Word és Excel használata Elektronikus források használata

3.6.2.6 A tantárgy témakörei

3.6.2.6.1 Statikai alapfogalmak

Statika alaptételeinek áttekintése, gyakorlati példákkal való megerősítése

Mértékegységek, prefixumok, átváltások alapelveinek áttekintése

Merev testek támasztóelemei, kényszerek

Síkbeli erőrendszer eredőjének meghatározása

Síkbeli erőrendszer egyensúlyozása

Tartók fogalma, osztályozása, tartók erőtanai modellje

Statikailag határozott tartók igénybevételi ábrái

Keresztmetszeti jellemzők számítása

Rácsos tartók rúderőszámítása

3.6.2.6.2 Szilárdságtani alapfogalmak

Igénybevétel, feszültség, szilárdság, alakváltozás: fogalma, összefüggése, anyagtulajdonságtól való függése

Tartók anyagai, szilárdsági tulajdonságaik

Méretezési követelmények, eljárások, Eurocode szerinti elnevezések, jelölések

Határállapotok fogalma, hatás és ellenállás fogalma, a méretezés alapelve

Terhelőerők fajtái és csoportosításuk, súlyelemzés

3.6.2.6.3 Központosan húzott szerkezetek méretezése

Közlekedésépítésben előforduló húzott szerkezetek

Húzás-igénybevétel, húzófeszültség és alakváltozás összefüggése

Feszültség és alakváltozás összefüggése, Hooke-törvény

Központosan húzott szerkezetek ellenőrzése, tervezése

Táblázatok alkalmazása

3.6.2.6.4 Központosan nyomott szerkezetek méretezése

Közlekedésépítésben előforduló nyomott (nem kihajlásra veszélyes) szerkezetek

Nyomóigénybevétel, nyomófeszültség és alakváltozás összefüggése

Altalajtörés bekövetkezése

Központosan nyomott szerkezetek ellenőrzése, tervezése

Táblázatok alkalmazása

3.6.2.6.5 Kihajlásra veszélyes szerkezetek méretezése

Közlekedésépítésben előforduló kihajlásra veszélyes szerkezetek

Kihajlásra veszélyességet befolyásoló körülmények

Euler rugalmas kihajlás elmélete, és Tetmajer képlékeny kihajlás elmélete

Kihajlásra veszélyes szerkezet ellenőrzése

Táblázatok alkalmazása

3.6.2.6.6 Hajlított tartók méretezése

Közlekedésépítésben előforduló hajlított szerkezetek

A hajlítás fogalma, tiszta hajlításból származó feszültség, ábrázolás, összefüggések, képletek

Homogén anyagú tartó ellenőrzése, tervezése hajlításra

Táblázatok alkalmazása

3.6.2.6.7 Nyírt, csavarozott szerkezetek méretezése

Közlekedésépítésben előforduló nyírt és csavarozott szerkezetek

Nyírófeszültség értelmezése, nyírófeszültség ábrázolása

Tiszta nyírásnak kitett szerkezetek ellenőrzése és tervezése

3.6.3 Vasbeton-szerkezet tantárgy

108/93 óra

3.6.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja a vasbeton szerkezet szilárdsági tulajdonságainak bemutatása és összevetése a megépítendő létesítmények elvárt statikai jellemzőivel, hogy a tanuló megismerje a vasbeton anyag használatában rejlő lehetőségeket.

3.6.3.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kötelező: szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott: mesterfokozatú szakirányú felsőfokú végzettség és pedagógus végzettség.

3.6.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Építőipari közös ismeretek, építőipari technikus közös ismeretek

3.6.3.4 A képzés órakeretének legalább 20%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.6.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Bemutatja a vasbeton keletkezését és építőipari felhasználását a múltban, illetve a jelenben.	A vasbeton keletkezése, az építőipari felhasználásban elfoglalt helye, szerepe; építéstörténet Monolit és feszített vasbeton szerkezetek, vasbeton létesítmények meghatározó példái.	Teljesen önállóan	Kezdeményező és kreatív a feladatok megoldásában. Képes az önellenőrzésre és a hibák önálló javítására. Szem előtt tartja a pontosságot, szakszerűséget.	Word, Excel, PPT használata Elektronikus források használata, kezelése Prezentáció készítése
Tanulói szemszögből segédletet állít össze, melyben a legfontosabb szerkesztési és számítási szabályokat egyben láttatja, szemlélteti.	Vasbeton szerkezetek és jellemző igénybevételeik. Az ellenőrzéshez szükséges bemeneti adatok A bemeneti adatokból előállítható kiindulási adatok Betonra és vasalásra vonatkozó szerkesztési szabályok	Teljesen önállóan	Igényes, jól nyomon követhető a munkája. Betartja a munka-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat. Együttműködik társaival, és biztonságos munkavégzésre törekszik.	Word, Excel, PPT használata Elektronikus források használata, kezelése Prezentáció készítése
Vasalási tervet elemez, acélkimutatást készít.	Acélvezetés típusai, méret, darabszám kezelése Az acélkimutatás rendszere	Teljesen önállóan		Word, Excel, használata Elektronikus források használata, kezelése

<p>Elvégzi a vasbeton szerkezetek ellenőrzését. Feldolgozza a bemeneti adatokat, szemlélteti a hossz- és keresztmetszeti szerkesztési szabályokat, statikai vázat. Kiszámítja a teherbírési határnyomatékokat, a kapott eredményt értékeli.</p>	<p>A vasbeton szerkezetek ellenőrzésének lépései Az ellenőrzéshez szükséges bemeneti adatok A bemeneti adatokból előállítható kiindulási adatok Betonra és vasalásra vonatkozó szerkesztési szabályok Teherbírési határnyomaték számítása</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		<p>Word, Excel, használata Elektronikus források használata, kezelése</p>
<p>Zsaluzatot készít fából (gerenda, pillér). Zsalufelületeket, sarokkapcsolatokat és kaloda- vagy oldalmegtámasztást, -merezítést készít. Kiszámolja a zsaluzáshoz szükséges faanyag mennyiségét.</p>	<p>Famegmunkálás, az összeállításához szükséges eszközök, szerszámok A zsaluzatokra jutó terhelés Síkfelületek előállítása Sarok derékszögének biztosítása Fakivonat készítése</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>		<p>Word, Excel, használata Elektronikus források használata</p>
<p>Tervrajz alapján elkészíti a vasbeton szerkezet vasalását. Betonacél egyengetést végez, a betonacélokat méretre vágja és a terv előírásai szerint meghajlítja. A megfelelő helyzet rögzítés, távolságtartás, beton-takarás betartásával összeállítja a vas-szerelést.</p>	<p>Adott vasbeton-szerkezet vasalásához szükséges vasalástípusok Vasaláshoz szükséges eszközök, szerszámok A vasalás munkafázisai</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>		<p>Word, Excel, használata Elektronikus források használata</p>

3.6.3.6 A tantárgy témakörei

3.6.3.6.1 Vasbeton összetevők

A vasbeton története, a kialakulását segítő körülmények

A vasbeton-alkalmazás előnyei, hátrányai, alkalmazási területei

A betontechnológia (keverék és megszilárdult állapot jellemzői): összetevők, gyártása, típusok, jelölések

Az acél: szilárdsági tulajdonságai, típusok, jelölések

3.6.3.6.2 Vasbeton szerkezetek kialakítása, jellemző igénybevételek

Gerenda, lemez, lemezes gerenda, oszlop, fal, héj, koszorú (fogalmak)

Szerkezetek és jellemző igénybevételek

Gerenda, lemez statikai váz, elméleti támaszköz kialakítása

Táblázatok alkalmazása

3.6.3.6.3 Vasalási- és zsaluzási tervek tartalma, betonacél-kimutatás

Tervek tanulmányozása

Zsaluzás vízszintesen, függőlegesen: felületkialakítás és merevítések, alá- és megtámasztások

Vasalási tervek: acélvezetés-típusok, acélvezetés értelmezése, jelölések, a kigyújtás technikája, átmérő, hossz, darabszám, folyómétersúly, súlyelemzés

Táblázatok alkalmazása

3.6.3.6.4 Vasbetontartók erőtani követelményei

Teherbírási követelmények, ellenállások (szilárdságok) és hatások tervezési értékei, parciális tényezők

Igénybevételi állapotok, feszültségi állapotok, egyensúlyi egyenletek

Beton és acél szilárdsági és alakváltozási tulajdonságai

A vasbeton szilárdsági és alakváltozási tulajdonságai a különböző feszültségi állapotokban

3.6.3.6.5 Vasbeton szerkezet méretezése: ellenőrzés

Szerkesztési szabályok: betontakarás (csökkentő, növelő, helyzetek, környezeti hatás), betonacélok közötti távolság (gerendában fő- és szerelővas, lemezben fő- és elosztóvas), lehorgonyzás, toldás

Vasalás átmérőminimum és keresztmetszeti min. mennyiségi szabályok (fővas, szerelővas, elosztóvas, kengyelek esetére)

3.6.3.6.6 Vasalásra vonatkozó szerkesztési szabályok

Kereszt- és hosszmetzeti szerkesztési szabályok, statikai váz

Vasalási minimumfeltételek, betontakarás, keresztmetszeti összeállítás

Terhekből a hatás, anyagtulajdonságokból az ellenállás összeállítása

Egyensúlyi egyenletek, alaki ellenőrzés, teherbírási határnyomaték számítása, értékelés

3.6.3.6.7 Monolit szerkezetek

Állványozás, állványtülemlés, zsaluzás

Betonacél-szerelés

Betonozás, utókezelés

Kizsaluzás, állványbontás, utómunkák

3.6.3.6.8 Feszített szerkezetek

A feszítés elve

A feszített betonszerkezetek anyagai, velük szemben támasztott követelmények

A feszítés menete

3.6.3.6.9 Vasbeton létesítmények

Ipari létesítmények

Vízépítési műtárgyak

Magasépítési vasbeton szerkezetek

3.7 Út- és vasútépítés megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

434/434 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A szárazföldi közlekedés két nagyon jellegzetes közlekedési ágazatát mutatja be: a tervezést, az építést, a már üzemben lévő pálya napi üzemeltetését, a közlekedés igényeit leginkább teljesíteni tudó pályaminőség megtartását célzó folyamatos fenntartási munkákat, az útépítést és -fenntartást, illetve a vasútépítést és -fenntartást

3.7.1 Útépítés és -fenntartás tantárgy

202/202 óra

3.7.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tanuló elé tárni az útügy teljes keresztmetszeti palettáját. A tantárgy felöleli az úttervezés néhány szegmensét (vonalvezetés, pályaszerkezet, forgalomtechnika, csomópontok), nagyrészt a kivitelezésben alkalmazott anyagokra és technológiákra koncentrálni. Összefüggésében lehet szemlélni az anyagok viselkedésének megfelelően alakított technológiai változatosságot, az egyszerű megoldásoktól (kőburkolat) egészen a kifinomult, technológiaérzékeny megoldásokig (betonburkolat). Az autópálya, a külterületi utak és a belterületi utak megvalósítása tervezési és kivitelezési kihívás is. Ezekben a területeken a tervezési, építési feladatok eltérő lehetőségeit vonalvezetésükben, keresztmetszetükben, csomópontjaikban, a kapcsolódó forgalmi fogalmak értelmezésében nagyon látványosan lehet szemléltetni – szinte olyan terület, amelyenél a tanuló részéről eldőlhet, szeretné-e, ezt a pályát választani. Az épülő vagy a már megépült művek minőségét hogyan is lehetne garantálni? – erre ad választ a minőséggel és útvizsgálatokkal foglalkozó fejezet. A tantárgy zárásaként pedig az üzemeltetési és fenntartási feladatok kerülnek összegzésre. A fenntartási tevékenységek közül különleges az újrafelhasználás, a környezet védelmét, a fenntarthatóságot szolgáló, a régi burkolati rétegeket újrahasznosító technológiák megismertetése, melyeknek köszönhetően a burkolat élettartama lényegesen meghosszabbodhat. Fontos látni, hogy Magyarországon előregedett pályákon közlekedünk, melyek élettartama nagyon jól behatárolható, s mivel közlekedés nélkül nem maradhatunk, a tervezésre, építésre, üzemeltetésre, fenntartásra folyamatosan szükség lesz.

3.7.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.7.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Építőipari közös ismeretek, építőipari technikus közös ismeretek

3.7.1.4 A képzés órakeretének legalább 40%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.7.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Vonalvezetést bemutató összefüggő rajzi feladatot készít: helyszínrajz, hossz-szelvény, görbületi ábra, lekerekítés és túl-emelés, az átmeneti hosszakat elhelyezi.	Vonalvezetés elemeinek kapcsolása Számítás és ábrázolások összefüggése	Teljesen önállóan		Word és Excel, rajzi szoftver használata Elektronikus források használata kiegészítő információkhoz, kapcsolattartáshoz
Betonkő burkolattal útburkolatot készít egyenesben. A feladatot kitudízi. Szegélyt épít. Úttükröt alakít ki. Ágyazatot készít. A burkolatépítést elvégzi. A munka-, baleset- és környezetvédelmi előírásokat betartja. Együttműködik társaival az építés során, biztonságos munkavégzésre törekszik.	Úttükör, ágyazat, burkolat kialakítása, építése Kitudízési ismeretek Pályaszerkezet felépítése Pályaszerkezet építése Burkolat esztétikai megjelenése Felszíni vízelvezetés	Instrukció alapján részben önállóan	Kezdeményező és kreatív a feladatok megoldásában. Képes az önellenőrzésre és a hibák önálló javítására. A pontosságot, szakszerűséget szem előtt tartja. Igényes, jól nyomon követhető a munkája.	Elektronikus források használata kiegészítő információkhoz, kapcsolattartáshoz
Természetes útburkoló kőből burkolatot készít íves szegéllyel. A feladatot kitudízi. Szegélyt épít. Úttükröt alakít ki. Ágyazatot készít. A burkolatépítést elvégzi. A munka-, baleset- és környezetvédelmi előírásokat betartja. Együttműködik társaival az építés során, biztonságos munkavégzésre törekszik.	Úttükör, ágyazat, burkolat kialakítása, építése Kitudízési ismeretek Pályaszerkezet felépítése Pályaszerkezet építése Burkolat esztétikai megjelenése Felszíni vízelvezetés	Instrukció alapján részben önállóan		Elektronikus források használata kiegészítő információkhoz, kapcsolattartáshoz

<p>Beton pályaburkolatot épít. Utókezelést végez. Hézagokat vág. A hézagrést lezárja. A munka-, baleset- és környezetvédelmi előírásokat betartja. Együttműködik társaival az építés során, biztonságos munkavégzésre törekszik.</p>	<p>Betonburkolat építése Utókezelés Hézagolás Burkolat esztétikai megjelenése Felszíni vízelvezetés</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>		<p>Elektronikus források használata kiegészítő információkhoz, kapcsolattartáshoz</p>
<p>Aszfalt pályaburkolatot épít. Kátyúzik. A régi burkolattal való csatlakozást előkészíti. Előkészíti a felületet. Tömörítést végez. Elkészült munkafelületét ellenőrzi. A munka-, baleset- és környezetvédelmi előírásokat betartja. Együttműködik társaival az építés során, biztonságos munkavégzésre törekszik.</p>	<p>Aszfaltburkolat építése Előkészítési munkák Aszfalt hengerlése Burkolat esztétikai megjelenése Felszíni vízelvezetés</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>		<p>Elektronikus források használata kiegészítő információkhoz, kapcsolattartáshoz</p>
<p>Autópálya és/vagy külterületi külön-szintű csomópont-hoz típusrajzokat készít. Hozzáférhető képeket kutat fel, vagy saját fényképes kiegészítéssel veti össze a mintát adó csomópontokat. A tanulságokat összegző bemutatót készít.</p>	<p>Csomóponttípusok Jellegzetes példák kiválasztása Összehasonlításra kerülő elemek, részletek, helyesen alkalmazott megnevezések A bemutatókészítés szabályai szerint jár el</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		<p>Elektronikus forrásokat használ, kezel. Prezentációt készít.</p>
<p>Belterületi szintbeni csomópont-hoz típusrajzokat készít. Hozzáférhető képeket kutat fel, vagy saját fényképes kiegészítéssel veti össze a mintát adó csomópontokat. A tanulságokat összegző bemutatót készít.</p>	<p>Csomóponttípusok Jellegzetes példák kiválasztása Összehasonlításra kerülő elemek, részletek, helyesen alkalmazott megnevezések A bemutatókészítés szabályai szerint jár el.</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		<p>Elektronikus forrásokat használ, kezel. Prezentációt készít.</p>

<p>Általános üzemeltetési, fenntartási feladatot végez. A munka-, baleset- és környezetvédelmi előírásokat betartja. Együttműködik társaival az építés során, biztonságos munkavégzésre törekszik.</p>	<p>Az ügy feladatai Az üzemeltetés feladatai Az útfenntartás kezelői szintű feladatai Technológiai vagy munkautasítások Kisgépek, eszközök használata Biztonságos munkavégzésre vonatkozó szabályok</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>		<p>Elektronikus források használata kiegészítő információkhoz, kapcsolattartáshoz</p>
<p>Úttartozékok fenntartási feladatait végzi. A munka-, baleset- és környezetvédelmi előírásokat betartja. Együttműködik társaival az építés során, biztonságos munkavégzésre törekszik.</p>	<p>Az ügy feladatai Az üzemeltetés feladatai Az útfenntartás kezelői szintű feladatai Technológiai vagy munkautasítások Kisgépek, eszközök használata Biztonságos munkavégzésre vonatkozó szabályok</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>		
<p>Úton folyó munkavégzésre elkorlátozási, ideiglenes forgalomszabályozási sablonokat tanulmányoz. Megvalósult elkorlátozási és ideiglenes forgalomszabályozási tervet tanulmányoz. Összeveti a sablont és a tervet, az azonoságokat és eltéréseket kigyűjti, értékeli, a tanulságokat összesíti, bemutatja.</p>	<p>Az ügy feladatai Közúton folyó munkák Az elkorlátozás, szabályozás elemei, eszközei A bemutatókészítés szabályai szerint jár el.</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		<p>Elektronikus forrásokat használ, kezel. Prezentációt készít.</p>

3.7.1.6 A tantárgy témakörei

3.7.1.6.1 Vonalvezetés, útdinamika

Vonalvezetési elemek: vízszintes (egyenes, körív, átmeneti ív) és függőleges emelkedők és lejtők, lejtőtörés vagy hossz-szelvény-törés lekerékítési megoldásainak esetei

Vízszintes vonalvezetési elemek kapcsolódása, helyszínrajzi ábrázolás

Függőleges vonalvezetési elemek kapcsolódása, lejtőtörés eseteinek megoldása esésváltató módszerrel, mérethelyes ábrázolás

Tülemelés átmeneti hossz eseteinek megoldása, mérethelyes ábrázolás

Helyszínrajzi és hossz-szelvényi összehangolás

Útdinamika: átmeneti ívben haladó jármű, elméleti forgalomnagyság, sebességmegtartások, látótávolság változása, burkolat-minőségváltozás figyelembevétele

3.7.1.6.2 Forgalomtechnika, forgalomkorlátozás és ideiglenes forgalomszabályozás

Forgalomtechnikai alapok: a forgalom fogalma, minőségi, mennyiségi jellemzői, a szétválasztás és egységesítés elve, a forgalomirányítás eszközei, a forgalomszabályozás területei
Úttartozékok: vezetőoszlop, vezetőkorlát, szelvényezést feltüntető táblák, közúti jelzések (közúti jelzőtáblák, útburkolati jelek)

Közúton folyó munkák meghatározása: közúton végzett munka, közúti munkahely, állandó-, mozgó-, pontszerű munkahely

Ideiglenes forgalomszabályozási terv: forgalomkorlátozási terv, forgalomirányítási terv, elterelési terv

Az útelzárás, elkorlátozás és forgalomterelés elemei: függőlegesen elhelyezhető elemek, vízszintesen elhelyezett elemek, burkolaton, közvetlenül a munkahely közelében alkalmazott elemek, egyéb eszközök a forgalom irányításában, jelzőfények (záró és veszélyre figyelmeztető)

Eszközök, jelzések az ideiglenes forgalomszabályozásban: jelzőtáblák (típusok, kihelyezési szabályok), munkahelyet elkorlátozó elemek (típusai, az elkorlátozás esetei)

Autópályák, lakott területen kívüli utak útépítésimunkahely-kialakításai

3.7.1.6.3 Pályaszerkezet, kőburkolatok, burkolatalapok

Útpálya felépítése, teherbírása

Útpályaszerkezet fogalma

A pályaszerkezettel szemben támasztott követelmények

Az útpályaszerkezet erőjátéka, teherbírása

A hajlékony pályaszerkezet méretezése (hazai pályaszerkezet-típusok, méretezés egyenértékűség alapján, ellenőrzés fagykárookra)

Kőburkolatok: szükségessége, alkalmazása, követelményei

Természetes burkolati anyagok, anyaggal szemben támasztott követelmények, építésük

Betonkő burkolatok anyagai, előállításuk, anyaggal szemben támasztott követelmények, vízelvezetési megoldások felületen és szegélyben, szegély kialakítás, kézi és gépi fektetés

Burkolatalapok fogalma, szerkezeti szerepük, követelményeik, fajtáik, alkalmazásaik

Kötőanyag nélküli alaprétegek

Hidraulikus kötőanyagú alaprétegek

Bitumenes alaprétegek

Régi burkolatok alapréteggént való alkalmazása

3.7.1.6.4 Betonburkolatok

Betonburkolatok gyártása és építése: betonburkolatok szerkezeti kialakítása (vasalás nélküli, vasalt betonburkolatok)

A hézagok fajtái, kiosztása, rendeltetése:

- Hossz- és kereszt hézag
- Vakhézag
- Terjeszkedési hézag
- Munkahézag

Dilatáció kialakítása és lezárása

A betonutak anyagai

A beton összetétele, megnevezése, jelölések

Betonburkolatok készítése (anyagok fogadása, tárolása, deponálása, a beton keverése)

Betonkeverő telepek (vízszintes elrendezésű-, függőleges elrendezésű-, mobil keverők)

A beton szállítása

A beton bedolgozása: szerkezeti beton bedolgozása, beton burkolatalap bedolgozása, téli betonozás

Beton pályaburkolat építése: a formasínes és a csúszózsarus építéstechnológia munkafolyamatai, gépei

Betonburkolatok utókezelése (nedves utókezelés, védőbevonatos utókezelés)

Betonburkolatok utómunkálatai (hézagvágás, hézagkiöntés)

Betonfelület impregnálása

Betonburkolatok építési hibái:

- Zsugorodási repedés
- Felületi bomlás
- Felpattogzás
- Vadrepedés
- Lépcső vagy felboltozódás
- Összemorzsolódás
- Hézagoknál feltörő víz

Betonburkolatok minőségi követelményei:

- A pályabeton szilárdsága
- A beton távolsági tényezője (a légbuborék-rendszer jellemzése)
- A burkolat vastagsága
- A burkolatfelület egyenletessége, oldalesése
- A repedések száma, helyzete

3.7.1.6.5 Aszfaltburkolatok

Aszfaltrétegek gyártása és beépítése: aszfalttípusok és alapanyagaik

Aszfaltmakadámok

Melegen vagy forrón előállított aszfaltkeverékek

Aszfalt pályaszerkezetek tervezésére vonatkozó műszaki előírások

Aszfaltkeverékek gyártása, bedolgozása, tömörítése

Utántömörödő rétegek építése:

- Itatott aszfaltmakadám
- Kötőzúzalékos aszfaltmakadám
- Kevert aszfaltmakadám (szőnyeg és burkolat)

Felújításnál alkalmazható aszfaltrétegek építése:

- Hígított bitumenes finom aszfaltbevonatok
- Folyamatos szemmegoszlású emulziós hidegaszfaltok
- Emulziós kötőzúzalék
- Finn aszfalt
- Útburkolatok felújítása a meglévő pályaszerkezet újrafelhasználásával

Kötőrétegek építése

Kopórétegek építése:

- Aszfaltbeton burkolatok
- Érdesített homokaszfalt burkolatok
- Drénaszfalt burkolatok
- Zúzalékos masztixaszfalt burkolatok
- Öntöttaszfalt burkolatok

A beépített aszfaltrétegek minőségi követelményei

Rendkívül nehéz forgalmi terhelésű utak pályaszerkezetének építése:

- Hézagaiban vasalt betonburkolat

- Nagy modulusú aszfaltokkal készülő pályaszerkezet
- Kompozit pályaszerkezet

3.7.1.6.6 Külterületi utak és csomópontok

Autópályák és autóutak:

- Az autópályák és autóutak építésének jelentősége
- Az autópályák és autóutak tervezése
- Tervezési szempontok (keresztmetszet, vonalvezetés)
- Külön szintű csomópontok típusai
- Autópályák és autóutak építésének jelentősége, autópályák építése
- Építési szempontok (pályaszerkezet, vízelvezetés, víztelenítés)

3.7.1.6.7 Belterületi utak és csomópontok

Városi utak:

- A városi utak rendeltetése
- A belterületi közutak tervezése
- Belterületi utak tervezési szempontjai (keresztmetszeti kialakítás, vonalvezetés)
- Szintbeni csomópontok kialakításának típusai
- A belterületi közutak építése, víztelenítése, a közművek elhelyezése
- Belterületi utak építési szempontjai (pályaszerkezet, víztelenítés, közművek elhelyezése)

3.7.1.6.8 Útvizsgálatok és minőségbiztosítás

A minőségügy fogalma: minőség (értelmezése, a fogalom fejlődése), résztvevők (vevő, szervezet), folyamat értelmezése

Ellenőrzéstől a rendszerirányításig: a minőség létrehozásának fejlődése, a minőség-ellenőrzés módszerei, Minőségirányítási Kézikönyv

Minőség-ellenőrzés az útépítésben:

- Technológiai utasítás
- Mintavételi és minősítési terv (Minőséget befolyásoló szempontok az építőiparban, a projekt környezete, a projekt minőségirányítása, Mintavételi és megfeleltetési terv)
- Laboratóriumok, anyagok termékek választása (laborok szerepe, anyagok, termékek választása)
- Minősítési dokumentáció és kezelése
- Burkolatfelület állapotának minősége, minősítése (burkolatállapot-jellemzők, RST-mérés és -értékelés, Roadmaster-rendszerrel burkolatfelület-minősítés)

3.7.1.6.9 Ütügyi feladatok, útüzemeltetés, útfenntartás

Az útügyi szervezeti felépítése: útosztályok

Közutak kezelésének szabályozása: üzemeltetési feladatok, téli üzemeltetési feladatok, nyilvántartás és ellenőrzés összefüggése

Közutak üzemeltetése: a közút üzemét befolyásoló elemek, az útüzemeltetés elve, útellenőrzés, üzemi feltételek biztosítása, üzemi létesítmények

Általános üzemeltetési feladatok: jogszabályi környezet, tisztántartási feladatok, síkosság-mentesítés, hóeltakarítás, út, útkörnyezet, műtárgyak jó állapotban tartása, környezetvédelmi, települési, higiéniai követelmények előírás szerinti színvonalának biztosítása, pihenők vízellátása

Tisztántartási feladatok: útfelület, műtárgyak, úttartozékok, közút melletti növényzet gondozása

Téli üzemeltetés tisztántartási feladatai: síkosság elleni védekezés, hóakadály kialakulásának megelőzése, hóeltakarítás, hóakadály megszüntetése

Gyorsforgalmi utak üzemeltetésének szabályozása:

- Autópálya-üzemeltetés, -fenntartás, -karbantartás
- Autópályafejlesztések az üzemeltetésben, fenntartásban

Általános útfenntartási feladatok: kezelői feladatkörben végzett feladatok

Földutak, árkok, padkák, vízelvezetési rendszerek és a közúti környezet fenntartása:

- Földutak fenntartása
- Padkák fenntartása
- Árkok, folyókák fenntartása
- Földművek fenntartása

Hidak és egyéb műtárgyak fenntartása:

- Hidak, átereszek fenntartása
- Támfalak, bélésfalak fenntartása
- Aluljárók fenntartása

Úttartozékok karbantartása, burkolatjelfestés:

- Közúti jelzőtáblák fenntartása
- Vezetőoszlopok fenntartása
- Vezetőkorlátok, elválasztósávok védőhálói, szelvényjelzések fenntartása
- Forgalomirányító jelzőberendezések fenntartása
- Burkolati jelek fenntartása

Növényzet karbantartása

Zajvédő falak, berendezések karbantartása

Üzemi létesítmények fenntartása

Fenntartási tevékenység szükségessége, gyakorisága

Fenntartás fogalmak, összefüggések (karbantartás, helyreállítás, felújítás, rehabilitáció, rekonstrukció)

- Tönkremeneteli jelenségek: olvadáskár, fagykár
- Aszfaltburkolatok karbantartása: kis felületen felületi bevonat, marás, repedésjavítás és hézagkiöntés, kátyúzás, lokális pályaszerkezet-csere
- Aszfaltburkolatok helyreállítása: felületi bevonat, repedés- és hézagkitöltés, profilmarás és -javítás, újrahasznosítási eljárások, új kopóréteg építése, pályaszerkezet-csere
- Aszfaltburkolatok felújítása: pályaszerkezet-erősítés, pályaszerkezet részleges vagy teljes csere, újrahasznosítás
- Kő- és műkő burkolatok fenntartása: karbantartás (kis felületen betonkövek impregnálása, hézagkitöltés pótlása, elmozdult kövek igazítása, törött idomok cseréje, deformáció javítása), helyreállítás (nagy felületen hézagkitöltés-pótlás, deformáció helyreállítása, vezetékfektetés utáni helyreállítás), felújítás
- Beton- és kompozitburkolatok fenntartása: hibajelenségek, felületi javítás, érdesítés, hézagkitöltés, repedések javítása, saroktörés táblacseréje, táblarész felújítása, előregyártott tábla, táblaemelés)

3.7.1.6.10 Útépítés és -fenntartás ismeretanyagának rendszerező áttekintése

Az építési helyszíneken és a tantermi környezetben megismert, elsajátított tartalmak összegzése, rendezése:

- Vonalvezetés, útdinamika
- Forgalomtechnika, forgalomelkorlátozás és ideiglenes forgalomszabályozás
- Pályaszerkezet, kőburkolatok, burkolatalapok
- Betonburkolatok
- Aszfaltburkolatok
- Külterületi utak és csomópontok
- Belterületi utak és csomópontok
- Útvizsgálatok és minőségbiztosítás
- Útügyi feladatok, útüzemeltetés, útfenntartás

3.7.2 Vasútépítés és -fenntartás tantárgy

201/201 óra

3.7.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy felépíti azokat az alapinformációkat, amelyek választ adnak arra a kérdésre, mit is csinál a vasútépítő. Keresztmetszetében áttekintést ad arról a szerkezetről, amellyel kapcsolatba kerül a vasutat építő. A felépítményi elemek, a kitérők, a vágánykapcsolások külön-külön is és együttesen is meghatározzák a vasúton való közlekedés színvonalának megítélését, részletes bemutatásuk rávilágít a szakma különlegességére. A vasútépítés semmiképpen nem sorolható a könnyen átlátható építési technológiák közé, az építés, átépítés bemutatása segíti az itt folyó munkálatokban való eligazodást, a folyamatok megértését. Megtudhatjuk miért is nem zakatolnak ma már a vonatok, hogy a pályahibák legkisebb mértéke is milyen megítélés alá esik, mit jelent a szabályozás, és hogy a vasúti vágány állomások nélkül szinte elképzelhetetlen.

3.7.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

3.7.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Építőipari közös ismeretek, építőipari technikus közös ismeretek

3.7.2.4 A képzés órakeretének legalább 40%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.7.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Mintakeresztszelvény-sorozatot készít a keresztszelvényi kialakítás lehetséges eseteire. Hangsúlyozza a vágányok számát, a földmű-kialakítások változatosságát, az ívben kialakított túlemlés megoldását.	Vasúti pálya szerkezeti elemeinek ábrázolásmódja, a túlemlés módja, a vágányok száma, a földmű-kialakítás módja Megnevezések alkalmazása, főbb méretek ismerete	Teljesen önállóan		Elektronikus források használata, kezelése kiegészítő információkhoz, kapcsolattartáshoz
Összegezi a kitérőszerkezetek típusait. A kitérőszerkezeteket szabad kézzel rajzolja, a részeket megnevezi. Saját fotót, neten gyűjthető képeket társít a rajzhoz. A tanulságokat összegyűjti és bemutatja.	Kitérőszerkezetek Jellegzetes képi példák kiválasztása Összehasonlításra kerülő elemek, részletek helyesen alkalmazott megnevezései A bemutatókészítés szabályai szerint jár el.	Teljesen önállóan	Kezdeményező és kreatív a feladatok megoldásában. Képes az önellenőrzésre és a hibák önálló javítására.	Elektronikus forrásokat használ, kezel. Prezentációt készít.
Két párhuzamos vágány kapcsolási típusainak kitűzési vázlatát, és a kapcsolódó számításokat elvégzi. Saját fotót, neten gyűjthető képeket társít a rajzhoz. A tanulságokat összegyűjti és bemutatja.	Vágánykapcsolások két párhuzamos vágányra Jellegzetes képi példák kiválasztása Összehasonlításra kerülő elemek, részletek helyesen alkalmazott megnevezései A bemutatókészítés szabályai szerint jár el.	Teljesen önállóan	A pontosságot, szakszerűséget szem előtt tartja. Igényes, jól nyomon követhető a munkája.	Elektronikus forrásokat használ, kezel. Prezentációt készít.
Több párhuzamos vágány kapcsolási típusainak kitűzési vázlatát, és a kapcsolódó számításokat elvégzi. Saját fotót, neten gyűjthető képeket társít a rajzhoz. A tanulságokat összegyűjti és bemutatja.	Vágánykapcsolások több párhuzamos vágányra Jellegzetes képi példák kiválasztása Összehasonlításra kerülő elemek, részletek helyesen alkalmazott megnevezése A bemutatókészítés szabályai szerint jár el.	Teljesen önállóan		Elektronikus forrásokat használ, kezel. Prezentációt készít.

<p>Vágánylekötést végez.</p> <p>A munka-, baleset- és környezetvédelmi előírásokat betartja.</p> <p>Együttműködik társaival a vágánylekötés során, biztonságos munkavégzésre törekszik.</p>	<p>Felépítményi szerkezetek</p> <p>Vágánylekötés</p> <p>Kisgépek, eszközök használata</p> <p>Biztonságos munkavégzésre vonatkozó szabályok</p>	<p>Instrukció alapján</p> <p>részben önállóan</p>		<p>Word használata</p> <p>Információk küldése, fogadása, kapcsolattartás</p>
<p>Kitérő bemérését elvégzi.</p> <p>A mérési adatokat rögzíti.</p> <p>A munka-, baleset- és környezetvédelmi előírásokat betartja.</p> <p>Együttműködik társaival a bemérés során, biztonságos munkavégzésre törekszik.</p>	<p>Felépítményi szerkezetek</p> <p>Kitérők típusai</p> <p>Kitérő bemérése</p> <p>Jegyzőkönyv kitöltése</p> <p>Eszközök használata</p> <p>Biztonságos munkavégzésre vonatkozó szabályok</p>	<p>Instrukció alapján</p> <p>részben önállóan</p>		<p>Word használata</p> <p>Információk küldése, fogadása, kapcsolattartás</p>
<p>Pályaméréseket végez, a pályahibát felismeri, az adatokat rögzíti.</p> <p>A munka-, baleset- és környezetvédelmi előírásokat betartja.</p> <p>Együttműködik társaival a pályamérés során, biztonságos munkavégzésre törekszik.</p>	<p>Pályahibák fajtái</p> <p>Pályahibák mérési eljárásai</p> <p>Hibák adott jegyzőkönyvi rögzítése</p> <p>Javításhoz szükséges anyagok, számok</p> <p>Biztonságos munkavégzésre vonatkozó szabályok</p>	<p>Instrukció alapján</p> <p>részben önállóan</p>		<p>Word használata</p> <p>Információk küldése, fogadása, kapcsolattartás</p>
<p>A szerkezeti elemek elhasználódását felismeri.</p> <p>A munka-, baleset- és környezetvédelmi előírásokat betartja.</p> <p>Együttműködik társaival a pálya bejárása során, a biztonságot szem előtt tartja.</p>	<p>Felépítményi szerkezetekkel szembeni követelmények, szerepük, kialakításuk</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		<p>Word használata</p> <p>Információk küldése, fogadása, kapcsolattartás</p>

Hézagnélküli vágányok erőjátékát elemzi, a lélegző szakasz hosszának számítását elvégzi. Saját fotóval, neten gyűjthető képekkel mutatja be a mozgó szakaszok hosszának rögzítését. Megállapítást tesz a fotó, kép alapján a rögzített szakasz hosszára, következtetést von le. Tapasztalatait bemutatja.	Hézagnélküli vágányok erőjátéka, számított összefüggések értelmezése Oeti-kengyel alkalmazása Jellegzetes képi példák kiválasztása Összehasonlításra kerülő elemek, részletek helyesen alkalmazott megnevezései A bemutatókészítés szabályai szerint jár el.	Teljesen önállóan		Word használata Információk küldése, fogadása kapcsolattartás Prezentáció készítése
A pályaépítésről dokumentumokat gyűjt (saját fotó, neten elérhető anyagok), az építés mozzanatait összeállítja és bemutatja.	Vasúti alépítmény, felépítmény építése, átépítése A bemutatókészítés szabályai szerint jár el.	Teljesen önállóan		Elektronikus források használata, kezelése Word használata Információk küldése, fogadása kapcsolattartás Prezentáció készítése

3.7.2.6 A tantárgy témakörei

3.7.2.6.1 Alapfogalmak, vonalvezetés

A vasúti pálya műszaki alapfogalmai

A vasúti pálya részei

Üzemi alapfogalmak

Műszaki-üzemi alapfogalmak

A vasúti jármű és pálya kapcsolata (vasúti kerékpár és jármű méretei)

- vasúti jármű szabálytalan mozgásai
- vágány mellett és felett szabadon tartandó tér

Vízszintes vonalvezetés (nyombővítés, síndőlés, túlemelés, átmeneti ív) kialakítása, szükségessége

Magassági vonalvezetés (mértékadó emelkedő, rohamos emelkedő, lejtőrészek) kialakítása, számítása

Vasúti felépítmény részei (ágyazat és vágány)

Vágány részei (sínek, aljak, kapcsolószerkek)

Alépítmény és felépítmény kitűzési adatai (terep, korona, pálya szintjei és szélességi méretei, tengelyek meghatározása)

3.7.2.6.2 Felépítményi anyagok és szerkezetek

A vasúti felépítményt terhelő erők (függőleges, oldalirányú, hosszirányú)

Vágányrendszerek (ágyazat kialakítása, sínek alátámasztása szerint)

Sínek feladata, anyagai, gyártása, fajtái (Vignoles, Phoenix, tömb)

Aljak osztályozása anyaguk szerint (fa-, vasbeton, vasaljak)

Aljak gyártása, kezelése, főbb méretei, alkalmazási körülményei

Kapcsolószerkekre ható erők

Sínleerősítések (csoportosítása, részek megnevezése)

Sínillesztés (hevederes, szigetelt, Csilléry-féle dilatációs szerkezet, sínhegesztések)

Ágyazat anyaga, méretei (vastagság), tömörség

3.7.2.6.3 Vasúti kitérők és vágánykapcsolások

Kitérők fajtái: egyszerű egyenes-, egyszerű átmenőköríves-, ellenkező görbületű-, ívesített kitérők

Átszelések, átszelési kitérők

Kitérők főbb részeinek megnevezése, szabadkézi rajzolása

Két párhuzamos vágány kapcsolása (egyszerű vágánykapcsolás, egyszerű elágazás, két egyszerű vágánykapcsolás alkalmazása)

Több párhuzamos vágány összekapcsolása (egyalfás líra kialakítása)

A kapcsolások kitűzési vázlatának számítása, alakhelyes ábrázolása

Kétalfás líra kialakulása, a kitérők kapcsolásának elve:

- Szabványos pályatengely és kitérők változásának következménye ($p = 4,75$ m, $p = 5,00$ m)
- Alakhelyes kétalfás vágánykapcsolás ábrázolása

Új kitérőszerkezetek lekötése:

- Kitérőlekötés a beépítés helyénél
- Kitérőlekötés az állomáson és a készen lekötött kitérő kiszállítása a beépítés helyére
- A lekötés menete: kitérőszerkezetek lekötési ábrájának ismerete. munkapadkészítés, aljak kiosztása a lekötési terv alapján (hossz és aljtávolság), szerkezeti elemek ellenőrzése méret és minőség szerint, lekötéshez szükséges eszközök, méréshez szükséges eszközök

Egyszerű egyenes kitérő, egyszerű átmenő köríves kitérő, ellenkező görbületű kitérő, ívesített kitérő: ellenkező görbületű, azonos görbületű, átszelési kitérő, kitérőszerkezetek beépítése folyóvágányba vagy vágánykapcsolásba

Kitérőcsere végrehajtása:

- Az elhasználandó kitérő elbontása, elszállítása emelődaru segítségével
- Az ágyazat eltávolítása, a tükör rendezése és víztelenítése
- Ágyazatterítés, tömörítés
- Az új kitérő beemelése, beágyazása, tömörítése
- A beépített kitérő bemérése

3.7.2.6.4 Vasútvonalak építése, átépítése

Vasúti alépítmény meghibásodásának feltárása (vízszákok, felszíni vizek elvezetése, talajvízszint süllyesztése)

Alépítményi hibák helyreállítása

A felépítménycsere végrehajtható: Platov-rendszerű géplánccal

Platov-darus géplánc technológiája: ágyazatrostálás, alépítményi védőréteg beépítése (20 cm vastag homokos kavics és geotextília) vágánybontás Platov-darus bontószerelvénnyel, bontótelep, ágyazat alsó rétegének tömörítése, vágányfektetés kötőtelepen előre összeszerelt vágánymezőkkel, ágyazatpótlás, tömörítés, irány- és fekszint-szabályozás, mérésértékelés, FKG-szabályozás, dinamikus terhelés

Kétütemű Platov-darus eljárás:

Első ütem vendégsínes vágánymezők építése hézag nélküli vágány megszüntetése (feldarabolás):

- ágyazatrostálás

- vágánybontás
- tömörítés
- vendégsínes vágánymezők lerakása
- ágyazatpótlás, tömörítés
- irány- és fekszint-szabályozás
- dinamikus terhelés
-

Második ütem: hosszú sínek (120–126 m) szállítása és lehúása a vágánytengelybe, közbenső hegesztések elvégzése

- vendégsínek kicserélése hosszú sínekre
- feszültségmentesítés és a záróhegesztések elvégzése
- mérésértékelés, FKG-szabályozás
- dinamikus terhelés
- irány- és fekszint-szabályozás

Korszerű gyorsátépítő technológiák bemutatása

3.7.2.6.5 Hézag nélküli vágányok

Hézag nélküli vágány létesítésének feltétele, a vasúti alépítménnyel szemben támasztott követelmények

A vasúti felépítménnyel szemben támasztott követelmények: ágyazatvastagság, aljak, kapcsolószerkezetek (osztott vagy rugalmas), sínek folyóméterenkénti tömege

Hézag nélküli felépítmény erőjátéka

Hőmérsékleti erő, hőmérsékleti feszültség, magyarországi hőmérsékleti viszonyok

Semleges hőmérsékleti zóna

Tényleges semleges hőmérséklet

Munkahőmérséklet

Hézag nélküli vágány szakaszai: mozgó, lélegző szakasz, mozdulatlan szakasz, lélegző, mozgó szakasz hossza

Számítási feladatok: lélegző szakasz hosszának, maximális hosszának számítása

Sínszakadás esetén a lélegzőszakasz hosszának javítása a számítás figyelembevételével

- Hézag nélküli felépítmény átvezetése ágyazatátvezetéses hidakon (teknőhíd)
- Hézag nélküli felépítmény átvezetése ágyazatvezetés nélküli hidakon
- Dilatációs szerkezetek alkalmazása, elhelyezése és beállítása
- Hézag nélküli vágány átvezetése kitérőszerkezeteken:
 - A kitérő főirányban és mellékirányban is hézag nélküli vágány mozdulatlan szakaszán fekszik
 - A kitérő főirányban hézag nélküli vágány mozdulatlan szakaszában fekszik, mellékirányban hevederes illesztésű vágányhoz csatlakozik
- Kitérő hegesztési tervének készítése: közbenső hegesztések, záróhegesztések
- Hőmérsékleti előírások a közbenső és a záróhegesztések elvégzésére
- Feszültségmentesítés
- Oetl-kengyelek felszerelése az alátétlemezzel mindkét oldalára, csak húzásirányban

3.7.2.6.6 Különleges felépítmények

Közút-vasút szintbeli keresztezések építése: A közút-vasút szintbeli keresztezés és gyalogos keresztezések kialakításának feltételei

- Az átjárók elhelyezése és méretei
- Az átjárók víztelenítése
- Hagyományos (vezetősínes) átjárók. Betonelemes

- Gumieleemes átjárók építése, fenntartása
- Városi kötöttpályás közlekedés: közúti vasutak, illetve földalatti gyorsvasutak

3.7.2.6.7 Vasúti pálya hibái

A vasúti pálya hibái a járművek szabálytalan mozgásából keletkeznek

Szabálytalan mozgások: kigyózó, bólintó, támolygó mozgás. A rendszeres fenntartás hiányának következménye: a vasúti alépítmény elsárosodása, az ágyazat elsárosodása

Fekszinthibák: púposodás (fagypúpok), süppedések: egyoldalú süppedés, kétoldali süppedés, keresztü süppedés, vaksüppedés, a süppedések okai és káros következményei

Fekszinthibák mérése: kézi eszközökkel (vágányon végigtolható vágánymérővel, melyen egy számítógép segítségével az adatokat grafikonon rögzítik), mérővonattal

Fekszinthibák javítása: kézi eszközökkel, felépítményi karbantartó géplánccal

Irányhiba: az ívek torzulása

Irányhibák mérése: kézi eszközökkel (húrméréssel), felépítményi karbantartó géplánccal

Nyomtávhiba: nyombővülés, nyomszűkülés

Nyomtávhibák mérése: kézi eszközökkel (nyomtáv mérővel, vágányon végigtolható vágánymérővel, melyen egy számítógép segítségével az adatokat grafikonon rögzítik), mérővonattal

Sínvándorlás: a sínszálak hosszirányú elmozdulása (csak az egyik sínszál vándorol el; mindkét sínszál egy irányba vándorol; mindkét sínszál elvándorol, de ellenkező irányba)

Sínvándorlás okai és káros következményei (húzott-nyomott szakasz kialakulása)

Sínvándorlás: dilatációs hézagok mérése, dilatációs hézag táblázat és sínhőmérő segítségével; sínvándorlás-szabályozási terv készítése

A felépítmény egyes szerkezeti elemeinek elhasználódása:

- sínek (sínek kopása, sínvégek lehajlása, sintörés, sínszakadás)
- aljak (faaljak korhadása, csavarlyukak elnyíródása, törés, vasbeton aljak fa- vagy műanyag betéteinek tönkremenetele, a beton kopása oly módon, hogy az acélbetétek kilátszanak, vasbeton aljak törése)
- kapcsolószerkezetek (törés, kopás, csavarment kopása, hajlás; javításuk cserével)
- ágyazat (elszennyeződés, szemcsék elaprózódása, javítása ágyazatrostálással)
- kitérőszerkezetek

Alépítmény: a hibás pályarészek megszüntetésének lehetőségei, módjai

3.7.2.6.8 Vasútállomások, állomási vágányok

Vasútállomások feladata: forgalmi-üzemi feladatok, vonatok forgalmának szabályozása (fogadás, menesztés, áthaladásukat és találkozásukat biztosítani); vontatási-üzemi feladatok; mozdonyok üzembeállításával kapcsolatos feladatok (üzemanyag-ellátás, -töltés, karbantartás); kocsik üzemeltetése, javítása, tisztítása

Személyszállítási, üzemi, gazdasági feladatok, teherforgalmi feladatok: utasok személyszállító vonatokba való kényelmes és biztonságos ki és beszállásának biztosítása; teherforgalmi feladatok (árak fuvarozásra való felvétele, illetve a fuvarozott áruk kezelése, ki- és berakodás, raktározás)

Állomások csoportosítása forgalmi-üzemi szempontból: forgalmi kitérők (egyvágányú pályán az átlagosnál hosszabb állomásközök megosztására), középállomások (vasútvonalak közbenső állomásai, forgalmi, kereskedelmi és vontatási feladatok)

Pályaudvarok: személypályaudvar, teherpályaudvar, rendezőpályaudvar

Csoportosítás pályához való elrendezés szerint: közbenső állomás, csatlakozó állomás, elágazó állomás, végállomás

Csoportosítás helyszínrajzi elrendezés szerint: fejállomás, átmenő állomás

Állomási helyszínrajzok tanulmányozása, állomási vágányok fajtái, feladatai és kialakításuk

- Fővágány: feladata, hossza, szerepe az állomásokon
- Állomási átmenő fővágány: kialakítása egyvágányú pálya esetén, kétvágányú pálya esetén
- Mellékvágány: mi minősül mellékvágánynak, szerepe
- Vonatforgalomra ki nem jelölt vágány
- Tárolóvágány: kocsik tárolása, személyvonati szerelvények tárolása
- Körüljáróvágány: az állomás két végét összekötő vágány; mozdonyok áthaladása az állomás egyik végéről a másikra; szükségessége, kialakítása
- Kihúzóvágány: tolatások végrehajtása a nyílt vonal forgalmától függetlenül
- Raktári és rakodóvágány: teherárak kirakása, berakása

Lejtviszonyok: (0–1,5 ezrelék) előírásai

Függőleges lekerekítő ívek alkalmazhatósága

Vágánytengelytávolságok: állomási vágányoknál (átmenő fővágány, rakodóvágánynál, raktári vágánynál) raktárok közötti szabad tér

Állomási vágányok víztelenítésének előírásai, módjai és jelentősége

Állomási vágányok hossza: tengelyszám alapján a szükséges vágányhossz számítása

Használható vágányhossz: a kijárat jelző helye, vágányút biztosítása, biztonsági határjelző, vágányzáró sorompó

3.7.2.6.9 Állomási kiszolgáló létesítmények

Peronok hosszának meghatározása; peronok szélessége: szigetperon, széles peron; peronok magassága; a legkisebb peronhossz fővonalon és mellékvonalon; személyvonatok hossza, tehervonatok hossza

Felüljárók-aluljárók: aluljáró előnye; lépcsők és akadálymentesítés; elhelyezkedésük (középen, egyik végén)

Állomási magas építmények: felvételi épület, előcsarnok, jegypénztár, árusítófülkék, poggyászfeladás, -megőrzés, menetrendek, nyilvános vécék, váróterem, szolgálati helyek, állomásfőnök irodája, forgalmi iroda, biztosítóberendezések

Raktárok: áruraktárok, nyílt rakodó, oldalrakodó

3.7.2.6.10 Vasútépítés és -fenntartás ismeretanyagának rendszerező áttekintése

Az építési helyszíneken és a tantermi környezetben megismert, elsajátított tartalmak összegzése, rendezése:

- Alapfogalmak, vonalvezetés
- Felépítményi anyagok és szerkezetek
- Vasúti kitérők és vágánykapcsolások
- Vasútvonalak építése, átépítése
- Hézagnélküli vágányok
- Különleges felépítmények
- A vasúti pálya hibái
- Vasútállomások, állomási vágányok
- Állomási kiszolgáló létesítmények

3.7.3 Szakmai idegen nyelv tantárgy

31/31 óra

3.7.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy célja az útépitési, vasútépitési és -fenntartási ismeretekkel, folyamatokkal kapcsolatos idegen nyelvű szavak, kifejezések megtanítása.

3.7.3.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

A tantárgy oktatása az alábbi két lehetőség közül egyiket választva végezhető:

1. Szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott a mesterfokozatú végzettség, valamint legalább felsőfokú "C1" szintű nyelvismeret.
2. Nyelvtanári felsőfokú végzettség, ajánlott a mesterfokozatú végzettség.

3.7.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Építőipari közös ismeretek, építőipari technikus közös ismeretek

3.7.3.4 A képzés órakeretének legalább 40%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.7.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
A különféle út- és vasút-pályaszerkezeti elemeket, tartozékokat az adott idegen nyelven megnevezi (élőszóban és írásban).	Idegen szavak ismerete	Teljesen önállóan	Nytott az adott idegen nyelven történő megszólalásra.	Elektronikus források használata, kezelése Word használata Információk küldése, fogadása, kapcsolattartás az adott idegen nyelv alkalmazásával, használatával
A különféle út- és vasútépitési, -fenntartási tevékenységekben általánosan használt anyagokat, eszközöket, gépeket megnevezi és az alkalmazás mikéntjét körülírja az adott idegen nyelven (élőszóban és írásban).	Idegen szavak, kifejezések ismerete	Teljesen önállóan		Elektronikus források használata, kezelése Word használata Információk küldése, fogadása, kapcsolattartás az adott idegen nyelv alkalmazásával, használatával

Megérti az adott idegen nyelven kapott, alap építési folyamatok végzésére vonatkozó szóbeli utasításokat.	Idegen szavak, kifejezések ismerete	Instrukció alapján részben önállóan	Elektronikus források használata, kezelése Word használata Információk küldése, fogadása, kapcsolattartás az adott idegen nyelv alkalmazásával, használatával.
A jelentősebb pályaszerkezeti hibákat megnevezi az adott idegen nyelven.	Idegen szavak, kifejezések ismerete	Teljesen önállóan	Elektronikus források használata, kezelése Word használata Információk küldése, fogadása, kapcsolattartás az adott idegen nyelv alkalmazásával, használatával.
Utasítást ad a karbantartási, fenntartási folyamatokra, felügyeletre élő szóban, az adott idegen nyelven.	Idegen szavak, kifejezések ismerete	Instrukció alapján részben önállóan	Elektronikus források használata, kezelése Word használata Információk küldése, fogadása, kapcsolattartás az adott idegen nyelv alkalmazásával, használatával

3.7.3.6 A tantárgy témakörei

3.7.3.6.1 Útépítés és -fenntartás ismeretanyagának idegen nyelvi környezete

Az építési helyszíneken és a tantermi környezetben megismert, elsajátított tartalmak alapfogalmainak és az építéssel, fenntartással kapcsolatos folyamatoknak (anyagok, eszközök, gépek, alkalmazás, felhasználás) idegen nyelvi megfogalmazása

- Vonalvezetés, útdinamika
- Forgalomtechnika, forgalomelkorlátozás és ideiglenes forgalomszabályozás
- Pályaszerkezet, kőburkolatok, burkolatalapok
- Betonburkolatok
- Aszfaltburkolatok
- Külterületi utak és csomópontok
- Belterületi utak és csomópontok
- Útvizsgálatok és minőségbiztosítás
- Ütügyi feladatok, útüzemeltetés, útfenntartás

3.7.3.6.2 Vasútépítés és -fenntartás ismeretanyagának idegen nyelvi környezete

Az építési helyszíneken és a tantermi környezetben megismert, elsajátított tartalmak alapfogalmainak és az építéssel, fenntartással kapcsolatos folyamatoknak (anyagok, eszközök, gépek, alkalmazás, felhasználás) idegen nyelvi megfogalmazása

- Alapfogalmak, vonalvezetés
- Felépítményi anyagok és szerkezetek
- Vasúti kitérők és vágánykapcsolások

- Vasútvonalak építése, átépítése
- Hézagnélküli vágányok
- Különleges felépítmények
- A vasúti pálya hibái
- Vasútállomások, állomási vágányok
- Állomási kiszolgálólétesítmények

4 RÉSZSZAKMA

—

5 EGYEBEK

TARTALOM

1 A SZAKMA ALAPADATAI.....	1
2 A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA	1
3 A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA	9
3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület.....	9
3.1.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy 18/18 óra	9
3.2 Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület (technikus szakmák esetén)	11
3.2.1 Munkavállalói idegen nyelv tantárgy 62/62 óra	11
3.3 Építőipari közös ismeretek megnevezésű tanulási terület.....	15
3.3.1 Építőipari alapismeretek tantárgy 90/90 óra	15
3.3.2 Építőipari kivitelezési alapismeretek tantárgy 108/108 óra	18
3.3.3 Építőipari rajzi alapismeretek tantárgy 72/72 óra	20
3.3.4 Munka- és környezetvédelem tantárgy 36/36 óra.....	21
3.4 Építőipari technikus közös ismeretek megnevezésű tanulási terület	23
3.4.1 Ábrázoló geometria tantárgy 108/108 óra	23
3.4.2 Építési alapismeretek tantárgy 72/72 óra.....	26
3.4.3 Szakmai informatikai alapismeretek tantárgy 72/72 óra.....	29
3.5 Közlekedéscépi technikus közös általános ismeretek megnevezésű tanulási terület.....	32
3.5.1 Közlekedéscépi alapjai tantárgy 108/108 óra	32
3.5.2 Talajmechanika tantárgy 108/108 óra	36
3.5.3 Építőanyagok tantárgy 72/72 óra.....	38
3.5.4 Szakmai informatika tantárgy 188/188 óra.....	40
3.5.5 Geodézia tantárgy 273/268 óra	42
3.5.6 Építésszervezés tantárgy 62/62 óra	49
3.6 Közlekedéscépi technikus közös tartószerkezeti ismeretek megnevezésű tanulási terület	52
3.6.1 Statika tantárgy 72/72 óra.....	52
3.6.2 Szilárdságtan tantárgy 108/93 óra.....	54
3.6.3 Vasbeton-szerkezet tantárgy 108/93 óra.....	57
3.7 Út- és vasútépítés megnevezésű tanulási terület.....	62
3.7.1 Útépítés és -fenntartás tantárgy 202/202 óra.....	62
3.7.2 Vasútépítés és -fenntartás tantárgy 201/201 óra	70
3.7.3 Szakmai idegen nyelv tantárgy 31/31 óra.....	78
4 RÉSZSZAKMA	80
5 EGYEBEK	80

