

SZAKKÉPZÉSI PROJEKTTERV

Épületgépészet ágazat

Épületgépészet ágazati alapoktatás

Készítette: Sándor Zoltán

Digitális Jólét Nonprofit Kft.
H-1016 Budapest, Naphegy tér 8.
www.digitalisjoletprogram.hu

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001
azonosító számú, „Szakmai képzés digitális
módszertanának egységesítése” c. projekt

Kezünkben a digitális jövő

SZAKKÉPZÉSI MINTAPROJEKTTERV
Digitális Témahét

1.1. Alapadatok

Készítette: Sándor Zoltán
A projekt címe: Az otthon melege
Összefoglalás <p>A projekt célja, hogy a tanulók képesek legyenek átlátni az épületek szerkezeteiben lejátszódó alapvető hőtechnikai folyamatokat. Megismerkednek a hőszükséglet számítás lényegi hátterével, a szerkezeti elemek hőtechnikai tulajdonságaival. Képesé válnak terepi körülményekhez hasonló környezetben a szükséges mérések elvégzésére, azok dokumentálására, építész tervrajzok alapszintű készítésére, olvasására, a méretarányok megismerésére.</p> <p>A projekt során a tanulók bejárják, felmérik, és számítógépes környezetben elkészítik az iskolájuk (esetleg más bejárható épület) egy-egy épületrészének méretarányos alaprajzát oly módon, hogy az elkészült rajz alapján bármikor el lehessen végezni a helyiségek határoló szerkezeteinek téli transzmissziós hőveszteség számításait. A felméréshez digitális eszközöket használnak, így fejlesztve digitális szakmai kompetenciájukat. Kiegészítő dokumentációként becsatolják a falszerkezetek rétegrendi összeállítását, és a külső határoló szerkezetekre elvégzett hőszükséglet számítást. Munkájukról tanuló társaiknak készítenek egy bemutatót, a projekt során elvégzett tevékenységekről, nehézségekről, élményekről.</p>
Ágazat, témakör: Épületgépészet, épületgépészeti alapfogalmak
Tantárgyak köre: Épületgépészeti alapozás I., Műszaki rajzismeret, Matematika
Évfolyamok: <ul style="list-style-type: none">• Technikumi alapoktatás: 9. évfolyam• Szakképző iskolai szakmai oktatás: 9. évfolyam
Időtartam: 20 óra

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

Kezünkben a digitális jövő

1.2. A projekt a KKK alábbi tanulási eredményeihez kapcsolódik

KKK MEGNEVEZÉSE: Épületgépész technikus, Hűtő- és szellőzésrendszer-szerelő, Központifűtés- és gázhálózatrendszer-szerelő, Víz- és csatornarendszer-szerelő

ÁGAZATI ALAPOKTATÁS MEGNEVEZÉSE: ÉPÜLETGÉPÉSZET ÁGAZATI ALAPOKTATÁS

A Projekt KKK-hoz kapcsolódó tanulási területei				
Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1.	Napi tevékenységét a munkabiztonsági, tűzvédelmi és környezetvédelmi előírások alapján végzi.	Ismeri a munkavégzéshez kapcsolódó munkabiztonsági, tűzvédelmi, környezetvédelmi szabályokat, előírásokat, a védő berendezéseket és a védőfelszereléseket.	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett.	A munkavégzés során betartja a munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat, előírásokat. Felelősséget vállal önmaga és társai biztonságáért.
2.	Műszaki rajz alapján kiválasztja az egyszerű fém munkadarab megmunkálásához szükséges eszközöket, szerszámokat, kiségeket.	Alkalmazói szinten ismeri a műszaki rajzjeleket, megmunkáló szerszámokat, kiségeket, eszközöket és anyagokat.	Törekszik a mérés pontos, precíz elvégzésére. Fontosnak tartja a biztonsági előírások betartását.	Felelősséget vállal a biztonságtechnikai előírások betartásáért. Betartja az érintésvédelmi szabályokat, előírásokat.
3.	Épületgépészeti kivitelezési dokumentáció alapján vázlatos ütemtervet készít a munkafázisokról.	Ismeri az épületgépészeti tervjeleket, a csőanyagok és segédanyagok jellemzőit. Azonosítja a kiviteli rajz alapján a csőszerelvényeket, biztonsági szerelvényeket.	Szem előtt tartja a megmunkálás gazdaságosságát.	Önállóan kiválasztja a szerszámait, eszközeit a munkafolyamat elvégzéséhez.

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

Kezünkben a digitális jövő

A Projekt KKK-hoz kapcsolódó tanulási területei				
Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
4.	A munkavégzéshez szükséges anyagok méretét mérőeszközökkel ellenőrzi.	Ismeri az adott munkadarab geometriájának megfelelő és az adott méret meghatározásához szükséges mérőeszközöket. Komplexitásában ismeri az SI mértékegységrendszer alapegységeit, prefixumait.	Törekszik a dokumentációnak megfelelő alapanyagok és segédanyagok kiválasztására.	Önállóan felállítja munkafolyamatainak sorrendjét.
5.	Előkészíti a munkaterületet a rendezett és biztonságos munkavégzéshez.	Összefüggéseiben átlátja és ismeri az adott munkafolyamatokhoz szükséges munkaterületet.	Törekszik a méretpontosságra, precizításra, mérőeszközök rendeltetésszerű használatára.	Felelősséget vállal az általa kialakított munkadarab méretpontosságára.
6.	Munkaterületét összerendezi, tiszta állapotban átadja. A keletkezett hulladékot, törmelékot arra vonatkozó szabályozások alapján kezeli.	Ismeri a munka befejezésének protokollját.	Igényes a munkájára, törekszik a rendezett munkaterület fenntartására.	Önállóan biztosítja a rendezett munkaterületet a folyamatos munkavégzés során.

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

Kezünkben a digitális jövő

1.3. A projekt az alábbi PTT-ben jelölt tanulmányi terület és tantárgyhoz kapcsolódik

Technikumi oktatás

Tanulási terület	Tantárgy	Témakör	Óraszám	Évfolyam (9., 10., 13. évfolyam)
Épületgépészeti alapozás	Épületgépészeti alapozás I.	Hőterjedés, hőátbocsátás, hőszükséglet	9	9. és 10.
Épületgépészeti alapozás	Műszaki rajzismeret	Építész tervrajzok olvasása, készítése	10	9. és 10.

Szakképző iskolai oktatás

Tanulási terület	Tantárgy	Témakör	Óraszám	Évfolyam (9., 10., 13. évfolyam)
Épületgépészeti alapozás	Épületgépészeti alapozás I.	Hőterjedés, hőátbocsátás, hőszükséglet	9	9.
Épületgépészeti alapozás	Műszaki rajzismeret	Építész tervrajzok olvasása, készítése	10	9.

1.4. A projekt az alábbi közismereti kerettantervi tantárgyhoz kapcsolódik

Tantárgy	Témakör	Óraszám	Évfolyam (9., 10. évfolyam)
Matematika	Elsőfokú egyenletek, egyenlőtlenségek	1	9.

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

Kezünkben a digitális jövő

1.5. A projekt pedagógiai alapjai

Tartalmi követelmények

A projekt lebonyolításának a célja olyan rendszerszintű gondolkodásmód kialakítása a tanulóknál, mely segít az ok-okozati összefüggések megértésében, továbbá abban is, hogy a tanulás tanításának módszertanán keresztül megalapozott háttértudást szerezzenek a biztonságos és gazdaságos üzemeltetési feltételek megteremtéséhez, a rendszerelemek kiválasztásához, méretezések elvégzéséhez.

A szakmai tárgyak tartalmi követelményei

- Műszaki rajzismeretekkel tud ábrázolni épületeket, berendezési tárgyakat
- Ismeri a méretarányokat, a síkbeli ábrázolást
- Képesé válik az építész tervrajzok alapszintű olvasására
- Ismeri a műszaki rajzok készítésének szabályait
- Kellő rutinnal rendelkezik alapvető műszaki tartalmak kézi és AUTOCAD környezetben történő megjelenítéséhez, a digitális tábla használatához

A tanulók az alapvető épületgépészeti számítások közül megismerkednek

- a hőátadási, hőközlési módok elméleti hátterével, megjelenési formáival
- épületszerkezeti elemek hőtechnikai tulajdonságaival
- épületek hőveszteségének meghatározásával
- szükséges dokumentációk elkészítésével

Tanulási célok/Tanulási eredmények

Az épületgépészeti alapozás tanulási terület célja, hogy kiemelt szerep jusson a társas és kommunikációs készségek fejlesztésére. A tanulók képessé váljanak a megoldandó feladatok problémáinak egymás közti megbeszélésére, a szükséges információk interneten történő megosztására, felkutatására, a projekt alapon történő egymást tanító-segítő együttműködésre. Lényeges, hogy a tanuló a szükséges számítások elvégzéséhez tudjon a különféle tervfajtákból információkat kinyerni, képes legyen a számítások alapjául szolgáló műszaki rajzok digitális felületen történő elkészítésére, a szükséges mérőeszközök használatára, az elvégzendő feladatok, projektek eredményeinek megfelelő dokumentálására.

Digitális kompetencia fejlesztése:

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

Kezünkben a digitális jövő

1. Információk és adatok kezelése, használata
 - 1.1. Böngészés, keresés, információ szűrése
 - 1.2. Információk értékelése
 - 1.3. Információk tárolása, visszanyerése
2. Kommunikáció
 - 2.1. Információk és tartalmak megosztása
 - 2.2. Digitális csatornákon keresztül folytatott együttműködés
3. Tartalom készítés
 - 3.1. Tartalomfejlesztés
 - 3.2. Tartalmak integrálása, átdolgozása
 - 3.3. Szoftverek, eszközök alkalmazása
4. Problémamegoldás
 - 4.1. Innováció és technológia kreatív használata

Szükséges készségek

Előzetes fogalmi tudás

- Síkgeometriai szerkesztési ismeretek
- Számolási készség
- Elsőfokú egyenletrendezési készség

Digitális eszközök alkalmazásának ismerete

- Alapszintű tudás irodai szoftvercsomag használatához
- Interneten történő forrásfelkutatási és információ feldolgozási készség
- AutoCad alapszintű ismerete
- Digitális tábla használatának ismerete
- Nyomtató használatának készsége

1.6. A tananyag célrendszerét kifejtő kérdések

Alapkérdés	Hogyan lehet olcsóbban élni?
Projektszintű kérdések	Mi célja van a műszaki ábrázolásnak?
	Milyen hőtechnikai jelenségek játszódnak le az épületek határoló szerkezeteiben?
	Milyen tulajdonsággal jellemezhetőek az építő és hőszigetelő anyagok?
	Mekkora hőteljesítményre van szükség a komfortos környezet biztosítására?
Tartalmi kérdések	Milyen méretarányban készítsünk alaprajzokat?
	Milyen formai követelményei vannak egy műszaki rajznak?
	A hő terjedésének milyen módozatai ismertek?
	Mit értünk összetett hőközlési mód alatt?
	Miért kell hőszükséglet számítást végezni?

1.7. Értékelési terv

Az értékelés időrendje		
A projektmunka megkezdése előtt	Mialatt a tanulók a projekten dolgoznak és feladatokat hajtanak végre	A projektmunka befejeztével
<ul style="list-style-type: none"> Előzetes tudás felmérés elméleti ismeretekből tesztfeladat kitöltésével AUTOCAD szoftver ismeret felmérése rajzkészítéssel 	<ul style="list-style-type: none"> Az oktató figyelemmel kíséri a tanulók tevékenységét, ha szükséges, segítséget nyújt Az oktató a tanulók hozzáállása és az értékelő lapok szempontjai alapján kitölti az értékelő lapokat 	<ul style="list-style-type: none"> Értékelési szempontok alapján a prezentációk értékelése csoportosan Az értékelő lapokat összesítése a komplex teljesítmény értékeléshez
<p>Értékelési összefoglaló</p> <p>A projektmunka megkezdése előtt</p> <p>Szintfelmérés</p> <p>A projekt elején egy előzetes szintfelmérést végzünk, mely az elméletet átölelő tesztfeladatból (1. számú melléklet) és az AutoCad szoftverrel elkészítendő egyszerű rajzfeladatból (2. számú melléklet) áll. A tesztfeladat kérdéseit, a helyes válaszokat megbeszéljük, a vektorgrafikus program használatakor felmerülő hiányosságokat felmérjük. A tesztfeladatokra és a rajzfeladatra mindenki pontot kap. Rajzfeladat pontozási táblázata a 3. számú mellékletben, a tesztfeladat pontozási táblázata a 4. számú mellékletben található.</p> <p>Az értékelés és kapcsolattartás céljából az oktató létrehoz egy közös tárhelyet, ahonnan a tanulók a tesztfeladatokat tudják majd letölteni, illetve az elkészült munkáikat, bemutatóikat ide tudják feltölteni.</p>		

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

Kezünkben a digitális jövő

A tesztfeladat és rajzfeladat kiírását a Google Classroom felületén létrehozott tárhelyről tudják letölteni a tanulók. A tesztfeladat (1. számú melléklet) megjeleníthető a Redmenta felületén is, az értékelés meggyorsításának érdekében. Amennyiben a tesztfeladatot pdf formátumban töltik le a tanulók, akkor azt elektronikusan kitöltve pdf formátumban töltsék vissza a tanterem felületére. Lehetőség van a tesztfeladat nyomtatott formában történő kiadására is. A rajzfeladat (2. számú melléklet) megoldását dwg formátumban kell feltölteni a Tanterem felületére.

Amennyiben a szintfelmérés során hiányosságok merülnek fel, biztosíthatunk 1-2 óra felzárkóztató foglalkozási lehetőséget, melynek időpontját megbeszéljük, valamint megjelölhetjük a felzárkóztatáshoz szükséges ismeretek forrásait, mintafeladatokat adhatunk ki.

Mialatt a tanulók a projekten dolgoznak és feladatokat hajtanak végre

Az oktató a csapatok által beküldött feladatokat a pontozási táblázatokon értékeli. A projekttevékenység több lépcsőből áll. Első az épület bejárás, és az azon készült jegyzetek elkészítése. Minden csapatnak egy véglegesített jegyzetet kell megküldeni az oktátónak a tanterem felületén (5. számú melléklet). Ezeket a dokumentumokat az oktató értékeli, a bejáráson mutatott aktivitás és viselkedési formák figyelembevételével (6. számú melléklet).

A vázlat alapján elkészült dwg rajz fájlt véglegesített formában megküldik a csapatok pontozásra (3. számú melléklet).

A projektmunka befejeztével

Az elvégzett munkáról a csapatok készítenek egy rövid prezentációt, mely tartalmi részeinek elkészítését, bemutatását feloszthatják egymás között. A prezentációs bemutató tartalmazza a terepi bejárásról, az alkalmazott eszközökről és szoftverekről, illetve a hőtechnikai számítások menetéről készült összeállítást.

Az elkészített bemutatókat a többi csoport tagjai értékelik, de amennyiben lehetséges, a prezentációra hívunk meg más osztályból, illetve az oktatói testületből is személyeket, hogy függetlenül és elfogultság nélkül értékelhessék a bemutatott munkákat (8. számú melléklet). A bemutató maximum 10 perc hosszúságú legyen.

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

Kezünkben a digitális jövő

A projekt végén az értékelésekre kapott pontokat összesítik egy pontozótáblában, melyet a tanulmányi teljesítménybe beszámíthatunk (9. számú melléklet).

Az épületgépészet ágazat szakmáinak kimeneti követelményeiben szerepet kap a portfólió elkészítése, mely képekkel, leírásokkal ellátott dokumentum, amiben bemutatásra kerülnek az évközi és az egybefüggő szakmai gyakorlat alatt végzett önálló, részben vagy teljes mértékben irányított munkálatok. A portfóliónak 5 különböző feladatot kell tartalmaznia, melyek egyike lehet az itt elvégzett projekt munka.

1.8. A projekt menete

Módszertani eljárások

1. foglalkozás

Az első alkalommal bemutatásra kerül a projektfeladat. Elmondjuk a tanulóknak, hogy 2-3 fős csoportokat alkotva az iskolájuk, esetleg más, bejárásra alkalmas épületnek 2-3 helyiséget magába foglaló épületrész felmérése lesz a feladatuk. A felmérés során készített vázlatok alapján kell digitális felületen megjeleníteni az épületrész alaprajzát. Minden csoport az alaprajz külső falszerkezetéhez egyéni döntés alapján meghatároz egy rétegrendet. A meghatározott rétegrendek alapján kell a helyiségek külső határoló fal felületeinek hőveszteségeit meghatározni. A projekt során elkészítenek egy dokumentációt, melyben megjelenítik az elkészült alaprajzot, a falszerkezetek rétegrendjeit, a határoló szerkezetekre elvégzett hőszükséglet számításokat. A foglalkozáson beszéljünk az elkészítendő dokumentum tartalmi és megjelenési elvárásairól. A projekt során a tanulók fényképeket készítenek az épület bejárásáról, dokumentálják az alkalmazott eszközöket, megismerkednek a mérőeszközök használatával. A projekt végén a csapatok az elkészült dokumentációk, szerzett tapasztalatok, élmények, nehézségek alapján készítenek egy prezentációt, melyben bemutatják a feladat munkafázisait. A foglalkozás során megtörténik a kapcsolattartási felület bemutatása, melyen keresztül történik az információáramlás.

Beszélgessünk az alkalmazható eszközökről, szoftverekről, azok rendelkezésre állásáról. A terepi és íróasztal melletti munkatevékenységek részleteiről. A részfeladatok teljesítésének ütemezéséről.

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

Kezünkben a digitális jövő

Legfontosabb az érdeklődés, a motiváció felkeltése. Motiválásként a gyakorlati életből kiragadott példákon keresztül világíthatunk rá a projekt során elvégzendő feladatok fontosságára, az elmélet és gyakorlat szimbiózisára. Utalhatunk a tanulmányi eredmények javítására, a nagyobb mértékű felzárkóztatás lehetőségére, az IKT eszközök jobb megismerésének lehetőségére.

Megtörténik a 2-3 fős csapatok kialakítása. Amennyiben a tanulóknak van javaslata a csapatok összetételére, hagyjuk a döntést rájuk, de figyeljünk az erőviszonyok eloszlására. Amennyiben indokolt, az oktató tegyen javaslatot a csapatösszetételre. Amennyiben nem sikerül a csapatok kialakítása, bízzuk ezt egy csoport alakító szoftverre (pl. KEAMK, TeamWorkTool, Random Team Generator).

2-5. foglalkozás

Tanulók tudásszintjének felmérése. A foglalkozás célja, hogy felszínre kerüljön azon ismeretek hiánya, melyek birtoklása elengedhetetlen a feladat teljesítése során.

A tudásmérő feladatokat (1-2. számú mellékletek) előzőleg az oktátónak fel kell töltenie a közös megosztó felületre (pl.: Google Tanterem). Az 1. számú mellékletet a Redmenta felületén is elérhetővé tehetjük. A 2. számú melléklet feladatát a tanulóknak le kell tölteniük, majd számítógépteremben AUTOCAD felületen megoldaniuk. Az elkészült rajzfeladatot feltöltik a közös file megosztó felületre. Fontos az épületgépészeti alapozás tantárgyai során szerzett tudás felhasználásának képessége.

Az oktató az elkészült feladatokat kiértékeli, a felmerült hiányosságokat megbeszéli a tanulókkal.

6-9. foglalkozás

A csapatok közt felosztásra kerül az iskola épülete, meghatározásra kerül, hogy a csapatoknak az iskola épületének mely helyiségeit kell bejárnia, felmérnie. Kiosztásra kerülnek a szükséges mérőeszközök, megtörténik a balesetvédelmi oktatás, mely kitér a mérőeszközök használatára (pl. lézeres távolságmérő), az iskola házirendjében foglalt magatartási formák betartására, általános tűz és balesetvédelmi előírásokra. Az épület bejárása folyamán a tanulók készítsenek fényképeket, vázlatokat, piszkozatokat, melyek alapján a csapatok el tudják készíteni az alaprajzot, az elkészítendő és beadandó dokumentumot, a prezentációt a projekt során végzett tevékenységekről, élményekről. A projekt végén lehetőség

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

Kezünkben a digitális jövő

adódik az épületrészek elemzésére, javaslatlételre az esetleges felújítási munka tekintetében. bejárás során lehetőleg legyen oktató a tanulók közelében, hogy a szükséges segítség a tanulók rendelkezésére állhasson.

10-13. foglalkozás

Az alaprajz digitális formában történő megjelenítése. Az elkészült vázlatok alapján az alaprajzokat elkészítik a csapatok. A munka a számítógépteremben történik. A feladat során elvégzendő tevékenységeket figyelembe véve a csapattagok közt lehetőség van részfeladatok kiosztására, így minden csapattag aktív részese lehet a munkának. A digitálisrajz készítése során három egymástól függetlenül elvégezhető feladat rész jelölhető meg:

1. alaprajz elkészítése a helyszíni bejárás alapján
2. besúró blokkok (nyílászárók, vizes berendezések) elkészítése
3. a rajzlap keret és szövegmező elkészítése.

A tanulók egymás közt megbeszélnek, hogy ki melyik pontot teljesíti. Mindenki külön számítógépen dolgozik. A pontok alapján elvégzett részfeladatokat egy dwg file-ba egyesítik. Az elkészített digitális rajzot a csapatok a Google Tanterem felületére dwg formátumban feltöltik. A csapattagok egymás munkáit letölthetik, az elkészült részfeladatokat mindenki a saját rajzfájljába besúróhatja. A csapat az elkészült rajzot véglegesíti és megküldi a tanterem felületén az oktatóknak dwg, illetve a nyomtatott változatát pdf formátumban. A beküldendő fájlok megnevezése: csapatnév.dwg illetve csapatnév.pdf Az oktató a beküldött rajzot értékeli (3. számú melléklet). Amennyiben valaki otthon kívánja elvégezni a feladatot, engedjük meg. Lényeges, hogy a csapattagok egymást segítve, egymástól tanulva hozzák létre az alaprajzi dokumentációt.

Az oktató a foglalkozás során legyen jelen, hogy a felmerülő kérdésekre, problémákra tudjon reagálni, illetve az oktató feladata figyelni a tanulók önállóságát, szoftver használati ismereteit az értékelés elkészítéséhez.

14-16. foglalkozás

A foglalkozás célja egy dokumentáció, mint produktum tartalmi részeinek összeállítása. A csapattagok közösen dolgoznak. Megfogalmazzák azokat a részeket, melyeket a dokumentumban meg szeretnének jeleníteni. A dokumentáció

több egységből tevődhet össze, melyek tartalmi részeinek megalkotását a csapattagok egymás közt szétosztva, önállóan is kidolgozhatnak.

A dokumentumban bemutatásra kerülhet:

1. Műszaki leírás keretében az épületrész, a helyiségek funkcióinak bemutatása, a határoló szerkezetek jelenlegi állapota.
2. Esetleges észrevételek, javaslatok a hőszigetelés javítására.
3. A dokumentumba be kell szűrni az alaprajz nyomtatási képét.
4. Feltüntetésre kerül a falszerkezet rétegtrendje és a falfelületekre elvégzett hőveszteség számítás.

A dokumentum kitöltéséhez, a képletek-, számítások beviteléhez szövegszerkesztő és egyenletszerkesztő használata ajánlott (7. számú melléklet).

17-19. foglalkozás

A kész munkát bemutató prezentációk elkészítése. A prezentációban több, egymástól jól elkülöníthető témakör is bemutatásra kerülhet, például:

1. A terepi bejáráson végzett tevékenységek, élmények fényképekkel színesített bemutatója.
2. Az alkalmazott technikai eszközök bemutatása, ismertetése.
3. A számítások elméleti háttéréről, a lejátszódó jelenségekről tarthatnak érdekes előadást a tanulók.

A kidolgozandó pontokat a tanulók egymás közt felosztják, így mindenki aktív részese lehet a projektet lezáró prezentáció készítésének.

A prezentáció elkészítésének szoftver háttérét a tanulók szabadon eldönthetik.

20. foglalkozás

A prezentációk és a projektmunkák bemutatása, értékelése. A projektmunkákat a csapattagok bemutatják a csoportoknak, illetve az alkalomra meghívott személyeknek. Az elhangzott prezentációkat a hallgatóság a kiosztott értékelő lapon értékeli (8. számú melléklet). A kitöltött értékelő lapokat összeszedjük és elkészítjük az összesítő értékelést (9. számú melléklet).

1.9. A projekthez szükséges anyagok és eszközök

Technológia – Hardver

- mérőszalag, lézeres távolságmérő, számítógép (csapatonként 2 db)
- vázlatkészítés eszközei: jegyzetfüzet, léptékvonalzó
- számítógép, notebook, tablet, okostelefon, digitalizáló tábla, projektor
- számítógéptermi vagy otthoni számítógép, laptop (minden csapattagnak)

Technológia – Szoftver, alkalmazások

Szintfelmérés: Redmenta (<https://redmenta.com/>)

Prezentáció készítés: PowerPoint,

Movie Maker: https://www.movavi.com/hu/support/how-to/windows-movie-maker-review.html?gclid=CjwKCAjwj6SEBhAOEiwAvFRuKMv3_3esa0KoZ0fg0Ale8r87umySjMK-GGbvJ1_RJSeGr0i41N9YxoCMdgQAvD_BwE

Rajzkészítés: AutoCad (előfizetésre van szükség)

Dokumentáció készítés: Microsoft Word, Excel, OneNote

Kapcsolattartás, információcsere: Google Classroom, Google Meet

Csoportalakítás: <https://www.randomlists.com/team-generator>

Nyomtatott anyagok

Szerző: Némethné Mile Gabriella: Épületgépészeti alapfogalmak, Műszaki Könyvkiadó, MK-5102, 2019.

Internetes források, alkalmazások: --