A képen embléma látható

Automatikusan generált leírás

KÉPZÉSI PROGRAM

VILLANYSZERELŐ

4 0713 04 07

VESZPRÉMI SZC   
**Szent-Györgyi Albert Technikum és Kollégium**

8400 Ajka, Kandó Kálmán ltp.4.

TELEFON: 06 88 508-080

E-MAIL: titkarsag@vszcajka.hu

1**. A képzés adatlapja**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1.1.** | **Az ágazat megnevezése:** | Elektronika és elektrotechnika |
| **1.2.** | **A szakma megnevezése:** | Villanyszerelő |
| **1.3.** | **A szakma azonosító száma:** | 4 0713 04 07 |
| **1.4.** | **A szakma szakmairányai:** | - |
| **1.5.** | **A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje:** | 4 |
| **1.6.** | **A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje:** | 4 |
| **1.7.** | **Ágazati alapoktatás megnevezése:** | Műszaki ágazati alapoktatás |
| **1.8.** | **A képzés célja:** | |
|  | Digitális és papír alapú dokumentáció alapján villamos és mechanikai kötéseket készít, süllyesztett- és falon kívüli villamos alapszereléseket létesít. Lakóépület csatlakozó vezetékét létesíti, fogyasztásmérő helyet alakít ki vagy szerel. Villamos biztonságtechnikai eszközöket telepít, szerel. Berendezések kábeles csatlakozó vezetékét létesíti, továbbá összekötést készít kisfeszültségű kábelen. Kábel hálózatot létesít és elkészíti a megvalósulási dokumentációt. Villamos gépet helyez üzembe. Hálózatok terveit ellenőrzi, és kis- és középfeszültségű szabadvezetékes hálózatot épít. Transzformátor és kapcsolóállomást szerel, telepít, üzemállapotait méri és elosztószekrényt létesít, szerel, üzemeltet. Köztéri világítási berendezést telepít. Villamos hálózatok, alállomások állapotát ellenőrzi, üzemelteti, feszültségmentesítést és feszültség alá helyezést hajt végre. Organizációs bejárást végez. Dokumentáció alapján fotovoltaikus berendezést szerel. | |
| **1.9.** | **Az előzetes tudás felmérése és beszámításának lehetőségei és módja:** | |
|  | ágazati alapvizsga értékelésének elfogadása, gépészeti tantárgyak beszámítása | |

2. A képzésbe történő belépés feltételei

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **2.1.** | **Iskolai előképzettség:** | Befejezett 10.osztály |
| **2.2.** | **Alkalmassági követelmények:** | |
| **2.2.1.** | **Foglalkozás egészségügyi alkalmassági vizsgálat:** | szükséges |
| **2.2.2.** | **Pályaalkalmassági vizsgálat:** | - |
| **2.3.** | **Egyéb feltételek:** | - |

**3. A képzésben való részvétel feltételei**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **3.1.** | **Részvétel követésének módja** | az E-Kréta rendszerbe kerülnek be a résztvevők és ott vezeti az oktató a jelenlétet és a hiányzást. |
| **3.2.** | **Megengedett hiányzás** | az összes óraszám 20%-a |
| **3.3.** | **Egyéb feltételek** | A felnőttképzési szerződésben foglaltak maradéktalan teljesítése. |

**4. A képzés formájának, munkaformájának és módszerének meghatározása**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **4.1.** | **A képzés formája** | csoportos kontaktóra a képzésben részt vevő személyes jelenlétével  egyéni tanulási rend (e-learning tananyag) |
| **4.2.** | **A képzés munkaformája:** | frontális, csoportos, egyéni |
| **4.3.** | **A képzés módszerei:** | Előadás, magyarázat, szemléltetés, rendszerezés, irányított gyakorlati feladat megoldása, egyéni gyakorlati feladat megoldása, projektmunka, önálló tanulás (tananyag önálló feldolgozása). |

5. A képzés megszervezéséhez szükséges személyi feltételek

|  |
| --- |
| A szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020. (II. 7.) Korm. rendelet 134.§ (2) Az ágazati alapoktatásban és – a (3) bekezdésben meghatározott kivétellel – a szakirányú oktatásban oktatott tantárgy oktatójának  a) technikumban szakmai tanárképzésben szerzett mesterfokozattal vagy felsőfokú végzettséggel és az ágazatnak megfelelő szakképzettséggel,  b) szakképző iskolában az ágazatnak megfelelő felsőfokú végzettséggel és szakképzettséggel vagy felsőfokú végzettséggel és az ágazatnak megfelelő szakképzettséggel vagy szakképesítéssel kell rendelkeznie.  (3) A gyakorlati ismereteket oktató személynek legalább érettségi végzettséggel és az ágazatnak megfelelő szakképzettséggel vagy szakképesítéssel kell rendelkeznie.  (6) Idegen nyelv, nemzetiségi nyelv oktatására alkalmazható az is, aki főiskolai szintű nyelvtanári vagy idegen nyelv- és irodalom szakos tanári felsőfokú végzettséggel és szakképzettséggel rendelkezik. |

6. A képzés megszervezéséhez szükséges tárgyi feltételek

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **6.1.** | **Helyiségek:** | |
|  | elméleti / gyakorlati tanterem/tanműhely (létszámnak megfelelő asztalokkal és székekkel) | |
| **6.2.** | **Eszközök és berendezések** : |  |
|  | Eszközjegyzék ágazati alapoktatásra  ● lakatos munkahely munkapaddal;  ● lakatos, forgácsoló és szerelő kéziszerszámok;  ● előrajzolás eszközei;  ● elektromos kisgépek;  ● fémipari mérőeszközök és ellenőrző eszközök;  ● villamos mérőműszerek és diagnosztikai eszközök  ● villamosipari kéziszerszámok és eszközök;  ● oldható és nem oldható kötések szerszámai és eszközei  ● védőfelszerelések és védőeszközök  ● munkabiztonsági, tűzvédelmi és elsősegélynyújtási felszerelés  ● számítógép internet kapcsolattal  Eszközjegyzék szakirányú oktatásra  Villamos hálózatszerelő szakmairányra:  ● Lézeres- és egyéb szintező  ● Villanyszerelő kéziszerszámok, kisgépek  ● Földmunka kézi szerszámai  ● Oszlopállítás eszközei  ● Vezeték-, és kábelszerelés eszközei  ● Fémipari kéziszerszámok és kisgépek  ● Villamos mérőműszerek és diagnosztikai eszközök  ● Hosszmérő eszközök (mérőszalag)  ● Informatikai és adatrögzítő eszközök  ● Technológiai leírások, szabvány és jogszabály gyűjtemény  ● Présszerszámok  ● Véső- és fúrógépek, ipari porszívók  ● Munkabiztonsági eszközök és egyéni védőfelszerelések  ● Környezetszennyező anyagok gyűjtői  ● Formanyomtatványok  ● Melegítő berendezések  ● Villamoshálózat szerelésének főbb anyagai:  o Oszlopok  o Oszlopszerelvények  o Szabadvezetékek, kábelek  o Szabadvezeték és kábelszerelvények  o Oszlopszerelvények, szigetelők, tartó- és feszítő fejszerkezetek  o Elosztó-, kapcsoló- és mérőszekrények  o Villamosgépek (transzformátorok, motorok) | |
| **6.3.** | **Egyéb speciális feltételek:** | - |

**7.Tervezett képzési idő**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 7.1. | Elméleti órák száma (szakmai oktatás) | **124 óra+155 óra** |
| 7.2 | Gyakorlati órák száma | **160 óra + 155 óra** |
| 7.3. | Megengedett hiányzás mértéke: | 20% |

**8.Tananyagegységek**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A képzés tananyagegységeinek megnevezése[[1]](#footnote-1): | | Óraszáma: |
| 8.1 | Villamos alapismeretek | 105 |
| 8.2 | Biztonságtechnika | 44 |
| 8.3 | Épületvillamosság | 22 |
| 8.4 | Villamos készülékek és berendezések | 22 |
| 8.5 | Villamos hálózatok | 106 |

**9.Csoportlétszám**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 9.1. | Maximális csoportlétszám[[2]](#footnote-2): | 12 (max. + 1fő) |

**10.A képzésben részt vevő teljesítményét értékelő rendszer leírása**

*Szakképzés esetén: (Szkt. végrehajtásáról szóló 12/2020. (II. 7.) Korm. rendelet 20. § (1) bekezdés b) pont.)) A szakmai képzés képzési programja tartalmazza a képzésben részt vevő személy tanulmányi munkájának írásban, szóban vagy gyakorlatban történő ellenőrzési és értékelési módjait, diagnosztikus, szummatív, fejlesztő formáit is.*

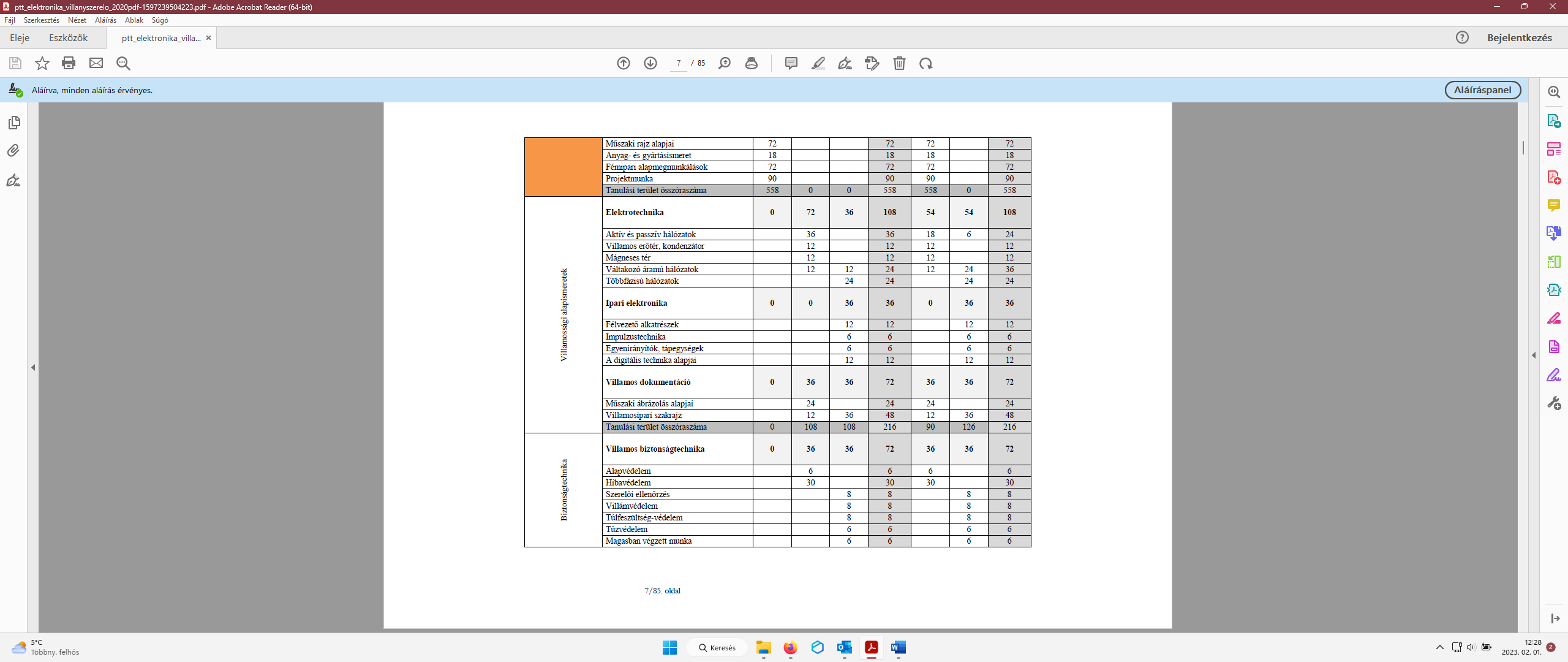
|  |  |
| --- | --- |
| 10.1. | Előzetes tudásmérés (diagnosztikus) értékelés: |
| Az előzetesen megszerzett tudás mérésére alkalmas tesztfeladatok legalább 67%-os teljesítése esetén, az egyes tananyagegységek óraszámából maximum 50%-os mértékű felmentés adható. |
| 10.2. | Képzés közbeni (fejlesztő) értékelés: |
| Folyamatos szóbeli ellenőrzés, visszacsatolás, alkalmanként gyakorlati feladatmegoldás, számonkérés. |
| 10.3. | Résztvevő záró (szummatív) értékelése: |
| A képzés ismeretanyagából összeállított teszt-feladatok teljesítése. Minimum 67%-os mértékben történő teljesítés esetén adható ki a képzés elvégzését igazoló Tanúsítvány. |

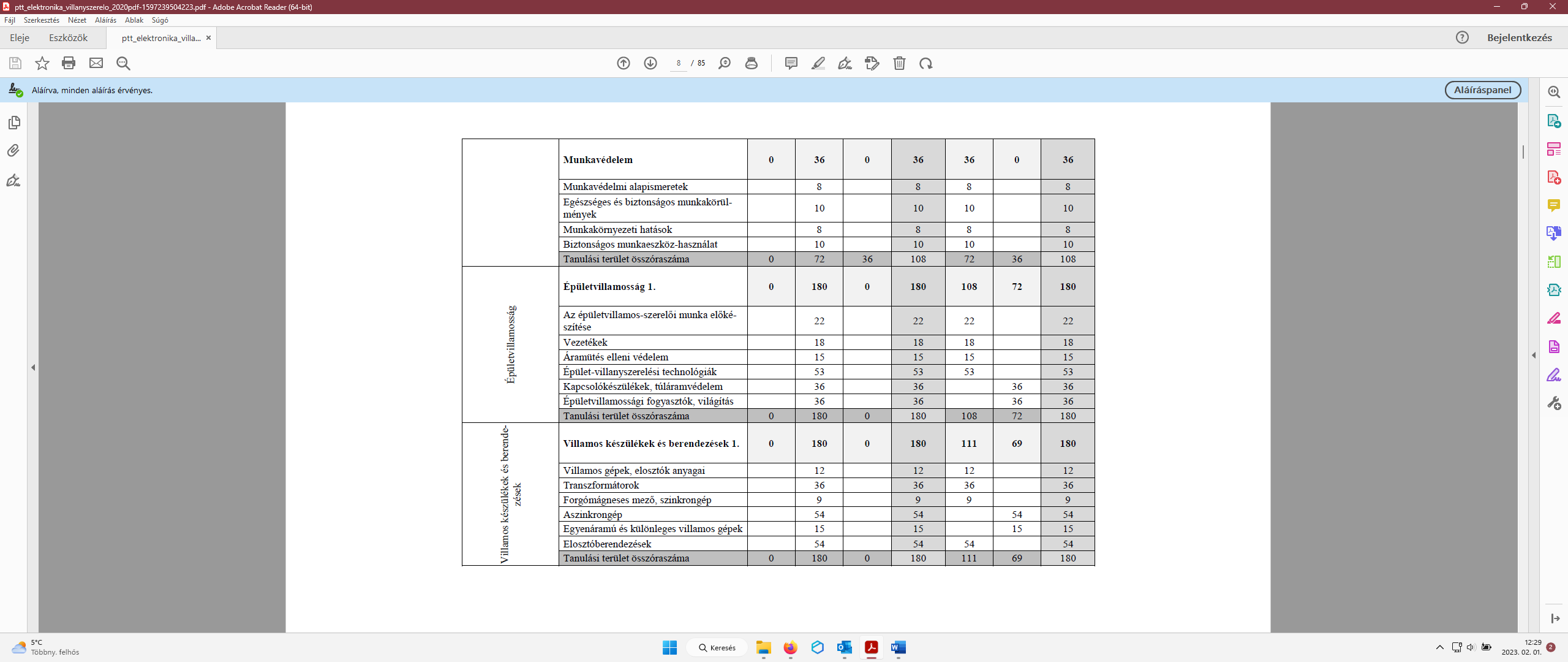
**11.A képzés elvégzéséről szóló igazolás kiadásának feltételei**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 7.1. | A képzés elvégzéséről szóló igazolás megnevezése: | **TANÚSÍTVÁNY** a 2013. évi LXXVII. törvény13/B.§-a, illetve a 11/2020. (II. 7.) Korm. rendelet 22.§ (1) bekezdése alapján. |
| 7.2. | A képzés elvégzéséről szóló igazolás kiadásának feltétele(i): | A képzés ismeretanyagából összeállított tesztfeladatok, minimum 67%-os mértékben történő teljesítése. |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Szerszám és Készülékgyártó** | | **Kétéves képzés** | | | | |
| **1.évfolya**  **m** | | **2.évfolya**  **m** | | **Összesen** |
| **ELM** | **GY** | **ELM** | **GY** |
| **Alapszintű képzés** | Munkavállalói ismeretek | 8 |  |  |  | **8** |
| Villamos alapismeretek | 60 | 30 |  |  | **90** |
| Gépészeti alapismeretek | 60 | 30 |  |  | **90** |
| **Szakképzés** | Munkavállalói idegen nyelv |  |  | 24 |  | **24** |
| Elektrotechnika | 24 |  | 17 |  | **41** |
| Ipari elektronika |  |  | 16 |  | **16** |
| Villamos dokumentáció | 16 |  | 12 |  |  |
| Villamos biztonságtechnika | 16 |  | 12 |  |  |
| Munkavédelem | 16 |  |  |  |  |
| Épületvillamosság I. | 14 | 40 | 8 |  |  |
| Villamos készülékek és berendezések | 14 | 40 | 8 |  |  |
| Villamos hálózatok I. | 24 | 40 |  |  |  |
| Villamos hálózatok II. |  |  | 82 | 155 |  |
| **Összesen** |  |  |  | **179** | **155** |  |
| **Mindösszesen** |  |  |  | **179** | **155** |  |
| Összefüggő szakmai gyakorlat |  | **56** | | **0** | | **56** |

Tanulási területek





A képen szöveg látható

Automatikusan generált leírás

**Elektrotechnika 0 óra+24 óra+20 óra**

**A tantárgy témakörei**

***3.4.1.6.1*** Aktív és passzív hálózatok

A villamos hálózatok csoportosítása: passzív és aktív villamos hálózat fogalma

Összetett passzív hálózatok helyettesítése eredő ellenállással

Nevezetes passzív villamos hálózatok:

‒ Terheletlen és terhelt feszültségosztó

‒ Feszültségosztó kapcsolás alkalmazása

‒ Wheatstone-híd és alkalmazása

‒ Áramosztó

Áram, feszültség, ellenállás mérése összetett egyenáramú hálózatokban

Aktív villamos hálózatok:

‒ Ideális feszültséggenerátor és valóságos feszültséggenerátor

‒ A valóságos feszültséggenerátor, a valóságos áramgenerátor és jellemzőik, rajzi jelölésük

‒ Feszültséggenerátorok üzemállapotai: üresjárás, rövidzárás, terhelési állapot

‒ Feszültséggenerátorok jellemzőinek mérése

‒ Feszültséggenerátorok soros, párhuzamos és vegyes kapcsolásának helyettesítése egy generátorral

Villamos munka, villamos teljesítmény, hatásfok fogalma

Villamos teljesítmény mérése egyenáramú áramkörökben

***3.4.1.6.2*** Villamos erőtér, kondenzátor

A villamos erőtér jelenségeinek, jellemzőinek ismerete, összefüggések alkalmazása

Töltések között ható erők, villamos erőtér, térerősség fogalma

Potenciál, feszültség fogalma

Anyagok viselkedése a villamos erőtérben, szigetelő anyagok tulajdonságai

Átütési szilárdság, csúcshatás

Kondenzátor, kapacitás fogalma, jelölése, áramköri jele

Síkkondenzátor kapacitásának meghatározása, mérése

Kondenzátorok soros és párhuzamos kapcsolásának jellemzői

Kapacitív feszültségosztó

Kondenzátorhálózatok eredő kapacitása

Kondenzátorok soros és párhuzamos kapcsolásának mérése

Kondenzátor kapacitásának, töltésének és kisütésének mérése

Kondenzátorok töltésének, kisütésének jellemzői, időállandó fogalma

Kondenzátorban tárolt energia

***3.4.1.6.3*** Mágneses tér

A mágneses tér fogalma, kialakulása és jellemzői

Rúdmágnes, áramjárta vezető, valamint hengeres és toroid tekercs mágneses tere

Mágneses alapmennyiségek: indukció, gerjesztés, mágneses térerősség, fluxus

Anyagok viselkedésének vizsgálata mágneses térben, a mágnesezési görbe ismerete és alkalmazása

Egyszerű mágneses körök számítása

Az indukciótörvény és a Lenz-törvény, gyakorlati alkalmazásuk, az indukció fajtáinak (mozgási, nyugalmi, ön- és kölcsönös indukció) ismerete, gyakorlati jelentőségük

Erőhatások mágneses térben

Párhuzamos vezetők között fellépő erőhatás

Tekercsek eredő induktivitásának számítása és mérése soros, párhuzamos és vegyes kapcsolás esetén

Tekercs be- és kikapcsolási jelenségeinek ismerete

Időállandó

Mágneses mezőben tárolt energia

A transzformátor fogalmának, felépítésének és működésének ismerete, gyakorlati alkalmazása

Feszültség- és áramáttétel

***3.4.1.6.4*** Váltakozó áramú hálózatok

A szinuszosan váltakozó feszültség és áram fogalmának ismerete

Szinuszosan váltakozó mennyiségek jellemzői, periódusidő, frekvencia, csúcs- és effektív érték

Szinuszosan váltakozó feszültség előállítása

Váltakozó mennyiségek ábrázolása, jellemzőik ismerete és alkalmazása

Ellenállás, kondenzátor és tekercs viselkedése váltakozó áramú áramkörben

Reaktancia, impedancia fogalmának ismerete és alkalmazása, számítása

Induktivitás és kapacitás reaktanciájának frekvenciafüggése

Veszteséges tekercs és kondenzátor jellemzői, helyettesítő kapcsolási vázlatai; veszteséges tekercs és kondenzátor jellemzőinek számítása, mérése

Váltakozó áramú teljesítmények, hatásos, látszólagos, meddő teljesítmény, teljesítménytényező

Soros és párhuzamos RL-, RC-, RLC-áramkörök feszültségeinek, áramainak, ellenállásainak, teljesítményeinek számítása

Összetett váltakozó áramú körök ismerete, mérési kapcsolás összeállítása, alapfogalmak igazolása

Váltakozó áramú soros és párhuzamos RLC-áramkörök feszültségeinek és áramainak mérése

Váltakozó áramú teljesítmények mérése

***3.4.1.6.5*** Többfázisú hálózatok

A háromfázisú feszültségrendszer

Generátor háromszögkapcsolása, csillagkapcsolása

Fogyasztó háromszögkapcsolása, csillagkapcsolása

Fázisfeszültség és áram, vonali feszültség és áram fogalma, számítása

Három- és négyvezetékes rendszerek

A háromfázisú rendszer teljesítménye

Szimmetrikus és aszimmetrikus terhelés

A villamos energia szállítása és elosztása

Forgómágneses tér

A villamos gépek elméletének alapjai

Villamos forgógépek, szinkrongépek, aszinkron gépek

**Ipari elektronika 0óra+0óra+16 óra**

**A tantárgy témakörei**

***3.4.2.6.1*** Félvezető alkatrészek

Félvezető anyagok fogalmának ismerete

Hőfokfüggő, fényfüggő és feszültségfüggő elemek, érzékelők jellemzői

Dióda karakterisztikája

Dióda nyitó és záró irányú üzeme

Speciális diódák típusai: Zener-, LED- és fotodióda

Diódák működésének jellemzése karakterisztikáikkal, katalógusadataik alapján

Diódák főbb alkalmazási területei

Bipoláris tranzisztorok felépítése, működése, alkalmazási területei

Erősáramú félvezető eszközök működése és karakterisztikái, katalógusadatai

***3.4.2.6.2*** Impulzustechnika

Impulzusok fajtái: négyszög-, trapéz-, fűrész-, tűimpulzus

Impulzusjellemzők: felfutási idő, lefutási idő, impulzusidő, periódusidő, kitöltési tényező, impulzusismétlődési frekvencia, túllövés, tetőesés

Tranzisztorok kapcsolóüzeme

Félvezető kapcsolók jellemzői

Félvezető kapcsolók túlfeszültség-védelme

Optocsatolók működési eleve, szerepe

Szilárdtestrelék

DC-AC átalakítók

Napelemek invertereinek feladata

AC-AC átalakítók

Frekvenciaváltók feladata

***3.4.2.6.3*** Egyenirányítók, tápegységek

Tápegységek fogalma, szerepe, általános jellemzői

Tápegységek részei

Egyenirányító fogalma, szerepe

Egyenirányító alapkapcsolások

Feszültségstabilizátor fogalma, megvalósítása, jellemzői

Kapcsolóüzemű tápegységek működési elve

Stabilizált tápegység blokkvázlata, működése, jellemzői

Alul-, felüláteresztő és sávszűrők fogalma, alkalmazása, gyakorlati jelentősége

PFC (Power Factor Correction) áramkör feladata

Tápegység kimenti áramának és feszültségének mérése univerzális multiméterekkel

***3.4.2.6.4*** A digitális technika alapjai

Analóg és digitális jelek fogalma

Alapfogalmak: információ, információforrások, analóg és digitális információábrázolás

Számrendszerek (2-es, 16-os alapú), számrendszerek közötti átalakítások

Boole-algebra

Logikai változók és logikai függvények fogalma

Egyváltozós logikai függvények: biztos „0”, biztos „1”, ismétlés, negáció (igazságtáblázat, áramköri jelölés)

Kétváltozós logikai függvények: ISMÉTLÉS, AND, OR, EKVIVALENCIA, ANTIVALENCIA, NOR, NAND, NEGÁCIÓ (igazságtáblázatok, áramköri jelölések, műveleti jelek)

A Boole-algebra alaptételei

**Villamos dokumentáció 0 óra+16 óra+12 óra**

**A tantárgy témakörei**

***3.4.3.6.1*** A műszaki ábrázolás alapjai

Műszaki dokumentáció, műszaki rajz célja, feladata

Műszaki rajzeszközök és használatuk

Szabványosítás, a műszaki rajz formai jellemzői

Szabványos rajzlapméretek

A műszaki rajzokon használatos vonalak

Szabványbetűk, számok és jelek

Feliratmező kialakítása

Rajzdokumentáció nyilvántartása

A méretmegadás elemei

Méretarány

A méretezés alapelvei

Lemeztárgyak ábrázolása

Egyenes és görbe vonalú síkidomok szerkesztése

Lemeztárgy műszaki vázlata

A vetületi ábrázolás alapjai

Merőleges vetítés, képsíkok

Síklapú testek ábrázolása

Ábrázolás metszetekkel

Gépelemek ábrázolása

Vetületi és metszeti rajzok

Részmetszet, résznézet, szelvény

Csavar, csavarkötés, csavarbiztosítás ábrázolása

Ék, retesz, bordáskötés ábrázolása

Szegek, csapszegek ábrázolása

Csapágyak ábrázolása

Fogazott gépelemek ábrázolása

Nem oldható kötések ábrázolása

Hegesztési varratok ábrázolása

***3.4.3.6.2*** Villamosipari szakrajz

A villamosipari szakrajz szerepe és célja

A villamosipari rajzok fajtái

Épületek építészeti alap- és metszetrajzai

Épületvillamossági nyomvonalrajzok

Világítási alapkapcsolások egyvonalas és működési rajzai

A világítási kapcsolók rajzjelei

Világítási áramkörök kapcsolási rajzai

A lépcsőházi világítás kapcsolási rajzai

A fővezetéki terv

A fővezetéki terv rajzjelei

Elosztóberendezések kapcsolási rajzai

Elosztók áramútrajzai

Elosztók készülékeinek rajzjelei

Elosztók elrendezési rajzai

Szabadvezetéki tervjelek

Szabadvezetéki hálózatok villamos rajzai

Kábelhálózatok rajzjelei és nyomvonalrajza

Kábelfektetés rajzai

Kábelleltár

Jelzőberendezések rajzjelei, kapcsolási rajzai

Gyengeáramú rendszerek kapcsolási rajzai

Vezérlési rajzok rajzjelei

Kézi működtetésű kapcsolók rajzjelei

Mágneskapcsolók rajzjelei

Kapcsolókészülékek rajzai

Öntartás, keresztreteszelés rajzai

Villamos gépek rajzjelei

Villamos gépek kapocsjelölései

Egyenáramú gépek kapcsolási rajzai

Villamos gépek belső kapcsolása

Villamos mérések kapcsolási rajzai

Villamos mérőműszerek rajzjelei

Villamos mérések dokumentációja

Mérési jegyzőkönyvek tartalmi és formai követelményei

**Villamos biztonságtechnika 0 óra + 16 óra+12 óra**

**tantárgy témakörei**

***3.5.1.6.1*** Alapvédelem

Villamos áram élettani hatásai

Az áramütés fogalma, súlyosságát meghatározó tényezők

Műszaki mentés

Elsősegélynyújtás

Alapvédelem, közvetlen megérintés elleni védelem fogalma

Alapvédelmi megoldások

IP-védettség fogalma, megoldásai

***3.5.1.6.2*** Hibavédelem

Az érintésvédelem (hibavédelem) alapfogalmai

Az érintésvédelemmel (hibavédelemmel) kapcsolatos előírások

TT-rendszer jellemzői

TN-rendszer jellemzői

IT-rendszer jellemzői

A védővezetős érintésvédelem (hibavédelem) módjai

A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód

EPH fogalma, kialakítása

Földelő-, védő- és EPH-vezetők

Áram-védőkapcsoló szerepe, működési elve, bekötése

Védővezető nélküli érintésvédelmi (hibavédelmi) módok, azok jellemzői

Kettős vagy megerősített szigetelés

Védőelválasztás

Érintésvédelmi törpefeszültség

Gyártmányok érintésvédelmi (hibavédelmi) kialakítása

Érintésvédelmi osztályok

***3.5.1.6.3*** Szerelői ellenőrzés

Üzembe helyezés és szerelői ellenőrzés

Védővezető állapotának ellenőrzése

Szigetelési ellenállás mérése

Földelési ellenállás, hurokimpedancia mérése

Az áramütés elleni védelmi mód ellenőrzése, szerelői ellenőrzése

Érintésvédelmi (hibavédelmi) feliratok, jelölések, dokumentációk formai és tartalmi köve-telményei

A tűzgátló szerkezet és a hőhatás elleni védelem ellenőrzése

A védelmi és ellenőrzőeszközök kiválasztása és beállítása

A leválasztó- és kapcsolóeszközök kiválasztása és beállítása

A külső, környezeti hatásokat figyelembe véve az alkalmazott védelmi módok ellenőrzése

A vezetékcsatlakozások ellenőrzése

A hozzáférhetőség, kezelhetőség ellenőrzése

A védővezetők folytonosságának vizsgálata

A villamos berendezés szigetelési ellátásának vizsgálata

Az áramkörök elválasztásával megvalósított védelmének vizsgálata a SELV és PELV ese-tében

A védőelválasztás vizsgálata

A tápforrás önműködő lekapcsolásának vizsgálata

A villamos szilárdság vizsgálata

A polaritás vizsgálata

A hőhatások vizsgálata

A feszültségesés vizsgálata

A működés vizsgálata

Az érintésvédelmi rendszer dokumentumai

A szerelői ellenőrzés elvégzése, dokumentálása a szakmai előírásoknak megfelelően

***3.5.1.6.4*** Villámvédelem

A villám, mint természeti jelenség

A villám jellemzői

A villámcsapás valószínűségét növelő és csökkentő tényezők

Villámvédelemre vonatkozó kötelező előírások

Külső villámvédelem fogalma, jellemzői, elemei

Felfogó, levezető, földelő

Villámvédelmi berendezés dokumentációja

Tervdokumentáció alapján villámvédelmi felfogó telepítése

Levezető telepítése

Villámvédelmi földelő fajtái (rúd, vonal, keret, betonalap) kialakítása, ellenőrzése

A földelési ellenállást meghatározó tényezők (földelő hossza, talaj fajlagos ellenállása)

Földelés telepítése, ellenőrzése

Villámvédelmi berendezés műszeres ellenőrzése

Földelési ellenállás mérése

***3.5.1.6.5*** Túlfeszültség-védelem

Túlfeszültség fogalma

Túlfeszültségek keletkezésének okai

Túlfeszültségek hatásai

Villám másodlagos hatásai, indukált feszültségek

Belső villámvédelem kialakítása

Árnyékolás

Potenciálkiegyenlítés

Nyomvonalvezetés hatása

Belső villámvédelem kialakítására vonatkozó igények

T1 (B), T2 (C) és T3 (D) típusú túlfeszültség-levezető szerelése, ellenőrzése, karbantartása

Belső villámvédelmi fokozatok jellemzői, szelektivitása

***3.5.1.6.6*** Tűzvédelem

A tűz keletkezése

Az égés feltételei

Építőanyagok éghetősége

Építmények kockázati besorolása

Villamos tűzvédelem

***3.5.1.6.7*** Magasban végzett munka

A magasban végzett munka fogalma

Létra

Állvány

A magasban végzett munkákra vonatkozó munkavédelmi szabályok és a szerszámok használatára vonatkozó előírások betartása

**Munkavédelem 0 óra+16 óra+0 óra**

**A tantárgy témakörei**

***3.5.2.6.1*** Munkavédelmi alapismeretek

Munkavédelem fogalma, területei, feladatai

A munkavédelem szabályrendszere, jogok és kötelezettségek

A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvényben meghatározottak szerint a munka-védelem alapvető szabályai, a követelmények normarendszere és az érintett szereplők (ál-lam, munkáltatók, munkavállalók) főbb feladatai

A szabványok, illetve a munkáltatók helyi előírásainak szerepe

A munkáltatók alapvető feladatai az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munka-körülmények biztosítása érdekében

Tervezés, létesítés, üzemeltetés

Munkavállalók feladatai a munkavégzés során

Munkavédelmi szakemberek feladatai a munkahelyeken

Munkabiztonsági és munkaegészségügyi szaktevékenység keretében ellátandó feladatok

Foglalkozás-egészségügyi feladatok

A munkavégzés személyi feltételei: jogszerű foglalkoztatás, munkaköri alkalmasság orvosi vizsgálata, foglalkoztatási tilalmak, szakmai ismeretek, munkavédelmi ismeretek

A munkavégzés alapvető szervezési feltételei: egyedül végzett munka tilalma, irányítás szükségessége

Egyéni védőeszközök juttatásának szabályai

Balesetek és munkabalesetek, valamint a foglalkozási megbetegedések fogalma

Feladatok munkabaleset esetén

A kivizsgálás és dokumentálás szerepe

Munkavédelmi érdekképviselet a munkahelyen

A munkavállalók munkavédelmi érdekképviseletének jelentősége és lehetőségei

A választott képviselők szerepe, feladatai, jogai

***3.5.2.6.2*** Egészséges és biztonságos munkakörülmények

A munkahelyek kialakításának általános szabályai

A létesítés általános követelményei, a hatásos védelem módjai, prioritások

Szociális létesítmények

Öltözőhelyiségek, pihenőhelyek, tisztálkodó- és mellékhelyiségek biztosítása, megfelelősége

Az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés személyi, tárgyi és szervezeti feltételeinek értelmezése

A munkakörnyezet és a munkavégzés hatása a munkát végző ember egészségére és testi épségére

A munkavállalók egészségét és biztonságát veszélyeztető kockázatok, a munkakörülmények hatásai, a munkavégzésből eredő megterhelések, munkakörnyezet kóroki tényezői

A megelőzés fontossága és lehetőségei

A műszaki megelőzés, zárt technológia, a biztonsági berendezések, egyéni védőeszközök és szervezési intézkedések fogalma, fajtái és rendeltetésük

Közlekedési útvonalak, menekülési utak, jelölések

Közlekedési útvonalak, menekülési utak, helyiségek padlózata, ajtók és kapuk, lépcsők, veszélyes területek, akadálymentes közlekedés, jelölések

Alapvető feladatok a tűzmegelőzés érdekében

Tűzmegelőzés, tervezés, létesítés, üzemeltetés, karbantartás, javítás és felülvizsgálat

Tűzoltó készülékek, tűzoltó technika, beépített tűzjelző berendezés vagy tűzoltó berendezések

Tűzjelzés adása, fogadása, tűzjelző vagy tűzoltó központok, valamint távfelügyelet

Anyagmozgatás a munkahelyeken

Kézi és gépi anyagmozgatás fajtái

A kézi anyagmozgatás szabályai, hátsérülések megelőzése

Raktározás, raktározás típusai

Jelzések, feliratok, biztonsági szín- és alakjelek

Hulladékgazdálkodás, környezetvédelem célja, eszközei

44/85. oldal

***3.5.2.6.3*** Munkakörnyezeti hatások

Veszélyforrások, veszélyek a munkahelyeken (pl. zaj, rezgés, veszélyes anyagok és keverékek, stressz)

Fizikai, biológiai és kémiai hatások a dolgozókra, főbb veszélyforrások, valamint a veszélyforrások felismerésének módszerei és a védekezés a lehetőségei

A stressz, munkahelyi stressz fogalma és az ellene való védekezés jelentősége a munkahelyen

A kockázat fogalma, felmérése és kezelése

A kockázatok azonosításának, értékelésének és kezelésének célja az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés feltételeinek biztosításában, a munkahelyi balesetek és foglalkozási megbetegedések megelőzésében

A munkavállalók részvételének jelentősége

***3.5.2.6.4*** Biztonságos munkaeszköz-használat

A munkaeszközök halmazai

Szerszám, készülék, gép, berendezés fogalmának meghatározása

A munkaeszközök dokumentációi

A munkaeszköz üzembe helyezésének, használatba vételének dokumentációs követelményei és a munkaeszközre – mint termékre – meghatározott EK-megfelelőségi nyilatkozat, valamint a megfelelőséget tanúsító egyéb dokumentumok

A munkaeszközök veszélyessége, eljárások

A biztonságtechnika alapelvei, veszélyforrások típusai, megbízhatóság, meghibásodás, biztonság

A biztonságtechnika jellemzői, kialakítás követelményei

Veszélyes munkaeszközök, üzembehelyezési eljárás

Munkaeszközök üzemeltetésének, használatának feltételei

Feltétlenül és feltételesen ható biztonságtechnika, konstrukciós, üzemviteli és emberi tényezők szerepe

Általános üzemeltetési követelmények

Kezelőelemek, védőberendezések kialakítása, a biztonságos működés ellenőrzése, ergonómiai követelmények

**Épületvillamosság 1. 0 óra+ 14 óra +8 óra  
Duális gyakorlat: 0óra + 50 óra + 16 óra**

**A tantárgy témakörei**

***3.6.1.6.1*** Az épületvillamos-szerelői munka előkészítése

Az épületvillamossági szerelő, a villamoshálózat-szerelő és a villamosberendezés-szerelő feladatai

Vázlatos rajz készítése munkaműveletekről

Az eszköz- és anyagszükséglet felmérése és meghatározása

A szerelési munka fázisokra bontása, a műveleti sorrend meghatározása

A munkához szükséges időszükséglet és szerelői létszám meghatározása

Villamos és nem villamos anyagok kiválasztása a munkatevékenységhez

A munkafolyamathoz szükséges eszközök, szerszámok kiválasztása

Műszaki dokumentáció olvasása, értelmezése, készítése

Erőátviteli és informatikai hálózat kialakítására vonatkozó kivitelezési előírások alkalmazása

A beltéri és kültéri fogyasztói berendezések villamos jellemzőinek ismerete, azok különbözőségei

Az elosztóberendezés alapvető fajtái, felszereltsége, eszközei, szerelési módjai, védettsége

A munkavédelmi eszközök alkalmasságának ellenőrzése, azok szakszerű tárolása

A magasban végzett munkákra vonatkozó munkavédelmi szabályok és a szerszámok használatára vonatkozó előírások betartása

Az anyagok, szerszámok és eszközök, illetve a munkavédelmi eszközök alkalmasságának ellenőrzése, azok szakszerű tárolása

***3.6.1.6.2*** Vezetékek

Vezetékek, kábelek

Vezeték fogalma, vezetékek jellemző adatai

Vezetékek jelölési rendszerei (harmonizált, VDE)

Vezeték méretezése feszültségesésre

Vezetékek terhelhetősége, terhelhetőséget módosító jellemzők

Fontosabb épületvillamossági vezetékfajták és főbb jellemzőik

Halogénmentes vezetékek

Tűzálló vezeték

Vezetékkötésekkel szemben támasztott követelmények

Vezetékkötések

Kábel fogalma

Kábelek jellemzői

Kábel fektetése, elhelyezése

06/1kV névleges feszültségű erősáramú kábel végelzáró szerelése

06/1kV névleges feszültségű erősáramú kábel összekötő szerelése

Földkábeles csatlakozó létesítése terv alapján

Végzárás és leágazás készítése, feliratozás, homokágy készítése, téglázás, jelzőszalag elhelyezése, dokumentálás

Tűzszakaszoknál a kábelek átvezetésének megoldása, tűzzárás

***3.6.1.6.3*** Áramütés elleni védelem

Áramütés elleni védelem (alap- és hibavédelem)

Érintésvédelem (hibavédelem) alapfogalmai

Az érintésvédelemmel (hibavédelemmel) kapcsolatos előírások ismerete és használata

Védővezetős érintésvédelem (hibavédelem) módjai

Táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód

Földelő-, védő- és EPH-vezetők

Áramvédőkapcsoló működési elve, feladata, bekötése

Védővezető nélküli érintésvédelmi (hibavédelmi) módok, azok jellemzői

Gyártmányok érintésvédelmi (hibavédelmi) kialakítása

Érintésvédelmi osztályok

Üzembe helyezés és ellenőrzés érintésvédelmi (hibavédelmi) szempontból

***3.6.1.6.4*** Épület-villanyszerelési technológiák

Erőátviteli és informatikai hálózat kialakítására vonatkozó előírások alkalmazása a szerelésnél

Erőátviteli hálózatok fogalma

Erőátviteli hálózatok fajtái

Erőátviteli hálózatok jellemzői

Ipari és háztartási erőátviteli hálózatok minőségi különbségei

Ipari és háztartási erőátviteli hálózatok szerelvényei, készülékei

Falon kívüli szerelési módok alkalmazása

Falon kívüli szerelési módok jellemzői, előnyei, hátrányai

Falon kívüli szerelés védőcső nélkül

Falon kívüli szerelés védőcsővel

Falon kívüli szerelés anyagai, szerelvényei

Falon kívüli szerelés IP-fokozatai

Falba süllyesztett szerelési módok alkalmazása

Falba süllyesztett szerelési módok jellemzői, előnyei, hátrányai

Falba süllyesztett szerelés védőcső nélkül

Falba süllyesztett szerelés védőcsővel

Falba süllyesztett szerelés anyagai, szerelvényei

Falba süllyesztett szerelés IP-fokozatai

Falba süllyesztett, falon kívüli szerelés munka- és balesetvédelmi előírásai

A fogyasztásmérők elhelyezésének szempontjai, fogyasztásmérőhely kialakítása

Az első becsatlakozási pont meghatározása, túláramvédelemmel való ellátása

Lakáselosztó és lakás belső áramköreinek kialakítása

Lakás belső áramkörének kialakítási szempontjai, védelmi szelektivitás, szakszerűség

Lakás érintésvédelmi kialakításának lehetőségei, nullázás, EPH-kialakítása

***3.6.1.6.5*** Kapcsolókészülékek, túláramvédelem

Kapcsoló fogalma, feladata az áramkörben

Kapcsolók csoportosítása

Kapcsolók általános jellemzői

Túláram fogalma, hatásai

Túlterhelés, zárlat, bekapcsolási áramlökések

Túláramvédelem feladata, eszközei

Túlterhelés-védelem

Zárlatvédelem

Olvadóbiztosító működési elve

Olvadóbiztosító fajtái, szerkezeti kialakításuk

Neozed, diazed, hengeres, késes olvadóbiztosító szerkezete, jellemzői

Olvadóbiztosítók jellemző adatai (névleges feszültség, névleges áram, jelleggörbe, zárlati megszakítóképesség)

Kismegszakító működési elve

Kismegszakító szerkezeti kialakítása, jellemzői

Kismegszakító jellemző adatai (névleges feszültség, névleges áram, jelleggörbe, zárlati megszakítóképesség)

Megszakító szerkezeti kialakítása, jellemzői, feladata

Szakaszoló jellemzői, feladata

Terheléskapcsoló jellemzői, feladata

Mágneskapcsoló szerkezeti felépítése, jellemzői, alkalmazása

Félvezető kapcsolók jellemzői, alkalmazása

Elosztók fogalma, szerepe, kialakítása

Lakáselosztók kialakítása

Túláramvédelmi rendszer kialakítása lakás esetén

Túláramvédelem szelektivitásának fogalma

A szelektivitás kialakítása olvadóbiztosító és kismegszakító alkalmazása esetén

Lakás belső áramkörének kialakítási szempontjai, védelmi szelektivitás, szakszerűség

Lakás érintésvédelmi kialakításának lehetőségei, nullázás, EPH kialakítása

***3.6.1.6.6*** Épületvillamossági fogyasztók, világítás

Háztartási fogyasztók részére csatlakozási hely kialakítása

Háztartási fogyasztók fajtái, energiaigénye

Háztartási fogyasztók anyagigénye, szerelvényei

Ipari fogyasztók részére csatlakozási hely kialakítása

Ipari fogyasztók fajtái

Ipari fogyasztók energiaigénye

Ipari fogyasztók anyagigénye, szerelvényei, védettsége

Ipari, háztartási fogyasztók szerelésének munka- és biztonságtechnikai előírásainak betartása, betartatása

A világítási alapkapcsolások, illetve azok kibővített formáinak szerelése, valamint világítási vezérlések szerelése

Lépcsőházi automata szerelése

Impulzusrelé szerelése

Mozgás- és jelenlét-, valamint fényérzékelő által vezérelt világítás szerelése

Világítási alapfogalmak ismerete (fényáram, megvilágítás, színhőmérséklet, színvisszaadási index, hatásfok stb.)

A jó megvilágítás követelményei

A helyiség világítási követelményeinek meghatározása

A helyiség természetes és mesterséges megvilágítási viszonyai, igényei

Fényforrások fajtái, főbb világítástechnikai és villamos jellemzői

Izzó, halogénizzó jellemzői

Fénycső, kompakt fénycső jellemzői

A LED jellemzői, áramköri sajátosságai, előnyei

Egyéb kisülési fényforrások

Lámpatestek szerepe, feladata, jellemzői

Lámpatestek fényeloszlási görbéi, világítási feladat szerint

Az izzólámpás, fénycsöves, nagynyomású kisülő és LED fényforrású áramkörök szerelése, javítása

Az izzólámpás, fénycsöves, nagynyomású kisülő és LED fényforrású áramkörök jellemzői

Fénycsöves áramkörök fajtái, alapkapcsolások

Nagyteljesítményű fényforrások alkalmazása, áramkörei, védettsége

A beltéri és kültéri világítási berendezések ismerete, különbözőségei

Biztonsági és tartalék világítások fogalmai

Irányfény feladata, kialakítása

Vészvilágítás fogalma, feladata

Biztonsági világítások kialakítására vonatkozó általános előírások

**Villamos készülékek és berendezések I. 0 óra+ 14 óra +8óra  
Duális gyakorlat: 0 óra + 50 óra + 16 óra**

**A tantárgy témakörei**

***3.8.1.6.1*** Villamos gépek, elosztók anyagai

Villamos vezetékek

Villamos vezetékek fajtái, jellemzői, tulajdonságai

Erősáramú vezetékek – légvezetékek, csupasz vezetékek

Szigetelt vezetékek

Erősáramú földkábelek – szerkezet, felépítés, terhelhetőség

Jelvezetékek

Szerelőhuzalok

Gyengeáramú kábelek – szalagkábelek, távkábelek, koaxiális kábelek, egyéb kábelek

Gyűjtősínek

Tokozott sínek jellemzői

Villamos gépek anyagai

Transzformátortekercs anyaga, gyártása

Transzformátorlemez anyaga, típusai

Transzformátor vasmagkialakítása

Dinamólemez jellemzői, forgógépek vasmagkialakításai

Forgógépek tekercseinek anyaga

Kalickás forgórész kialakításának jellemzői

Szénkefék anyaga, kialakítása, jellemzői

Villamos gépek szigetelőanyagai, a szigetelések jellemzői

***3.8.1.6.2*** Transzformátorok

Transzformátorok

Transzformátor működési elve

Transzformátor áttételi

Transzformátor jellemző adatai

Egyfázisú transzformátor kivitele

Háromfázisú transzformátor adatai

Háromfázisú transzformátor kivitele

Háromfázisú tekercsek csillag-, delta-, zeg-zug kapcsolása

Transzformátor kapcsolási óraszáma

Delta-csillag kapcsolású transzformátor

Transzformátor üresjárási üzeme

Transzformátor rövidzárási üzeme

Transzformátor üresjárási és rövidzárási mérése

Transzformátorok párhuzamos üzeme, párhuzamos üzem feltételei

Transzformátorok túláramvédelme

Transzformátorok üzembe helyezés előtti vizsgálatai

Kisfeszültségű, kis teljesítményű transzformátor bekötése, ellenőrzése

Különleges transzformátorok

Mérőváltók

Áram- és feszültségváltó működése, jellemző adatai

Mérőváltók alkalmazása

***3.8.1.6.3*** Forgómágneses mező, szinkrongép

Villamos forgógépek

Forgó mágneses mező kialakulása, jellemzői

Póluspárszám, szinkronfordulatszám

Szinkronmotor, jellemzői, alkalmazása

Szinkrongenerátor jellemzői alkalmazása

Terhelési szög fogalma

Szinkrongenerátor sziget- és kooperációs üzeme

Szinkrongenerátor hálózatra kapcsolásának feltételei

Szinkronmotor indítása és alkalmazása

Szinkronmotor fordulatszám-változtatása

***3.8.1.6.4*** Aszinkrongép

Aszinkronmotor

Aszinkronmotor szerkezete

Tekercselt és kalickás forgórész-kialakítás

Az aszinkronmotor működési elve

Szinkronfordulatszám és szlip fogalma

Szinkronfordulatszám és szlip kapcsolata

Aszinkrongép motor-, generátoros és féküzeme

Aszinkronmotor fordulatszám-nyomaték jelleggörbéje

Aszinkronmotor indításának jellemzői, indítási áramlökés

Csillag-delta indítás és villamos jellemzői

Lágyindítók fogalma, szerepe

Aszinkronmotor forgásirányváltása

Aszinkronmotor fordulatszám-változtatása

Több tekercselésű, Dahlander-motor

Aszinkronmotor fékezése (ellenáramú és dinamikus fékezés)

Vezérlő- és szabályozóberendezés szerelése

Aszinkronmotor-vezérlések kialakítása

Veszélyes gépek működtetése

Reteszelések, kétkezes indítás, vészkikapcsolás

Villamos gépek működtetése több kezelő helyről

Vezérlő- és szabályozókészülék, berendezés szerelése

Frekvenciaváltó, feladata, alkalmazása

Frekvenciaváltó kiválasztása, bekötése, beállításai, üzemeltetése

Aszinkronmotor túlterhelés-, zárlat- és hibavédelmei

Védelmek teljes rendszere, feszültségcsökkenési, növekedési, aszimmetriavédelem

Egyfázisú aszinkronmotor jellemzői és alkalmazása

Aszinkronmotor üzembe helyezés előtti vizsgálatai

Szigetelési ellenállás mérése

Tekercsellenállás mérése

Menetzárlat meghatározása

***3.8.1.6.5*** Egyenáramú és különleges villamos gépek

Egyenáramú gépek működési elve

Egyenáramú motor jellemzői és alkalmazása

Egyenáramú generátor jellemzői és alkalmazása

Gerjesztési módok

Külső, párhuzamos, soros, vegyes gerjesztés

Egyenáramú motorok fordulatszám-változtatása

Egyenáramú motorok fékezése

Forgásirányváltás

Soros kommutátoros (univerzális), váltakozó áramú gép jellemzői

Univerzális motor működési elve, szerkezete, alkalmazása

Elektronikus kommutációjú motorok

Léptetőmotor

Szervomotor fogalma és jellemzői

***3.8.1.6.6*** Elosztóberendezések

Elosztó fogalma

Elosztó jellemzői

Elosztó készülékei

Túláramvédelem eszközei

Áramütés elleni védelem eszközei

Elosztók jelző- és működtetőkészülékei

Sorkapcsok, csatlakozóelemek

Elosztók áramútrajzai

Elosztók szerelési, összeállítási rajzai

**Villamos hálózatok 1. 0 óra+ 24 +0 óra  
Duális gyakorlat 0 óra + 60 óra + 0 óra**

**A tantárgy témakörei**

***3.11.1.6.1*** Villamos energia előállítása

A villamos energiarendszer feladata, felépítése

A villamos energiarendszer villamos jellemzői (feszültség, frekvencia stb.)

A villamos energia előállítása

Erőművek csoportosítása primer energiahordozó szerint

Fosszilis erőművek

Atomerőművek

Vízerőművek

Szélerőművek

Napenergia hasznosítása, fotovoltatikus villamos energiatermelés

Egyéb energiatermelés (geotermikus, biomassza alapú stb.)

Napi, heti, terhelési görbe fogalma, jellemzői

A villamos energiatermelés és fogyasztás egyensúlya

Erőművek csoportosítása az energia rendszerben betöltött szerepe szerint (alap-, menet-rendtartó, csúcs-, szekunder tartalékerőmű)

Villamos energiarendszer irányítása

A helyi, illetve hálózati energiatárolás lehetőségei és korlátai

A villamos energia előállításával kapcsolatos jogszabályok, szabványok

Villamos hálózatok

A villamos energia szállítása, az energia útja a termelőtől a fogyasztóig

A hálózat fogalma

A hálózatok feladata

Hálózatok csoportosítása feladat szerint: kooperációs, alap-, főelosztó, közép- és kisfe-szültségű elosztóhálózat

Hálózatok feszültségszintjei

Hálózatfajták és jellemzőik

Sugaras, íves, gyűrűs, hurkolt hálózat jellemzői

Csillagpontkezelés

TT-rendszer jellemzői, alkalmazása

TN-rendszer jellemzői

TN-rendszer megvalósítási lehetőségei

TN-C kialakítása, jellemzői, alkalmazása

TN-S kialakítása, jellemzői, alkalmazása

TN-C-S kialakítása, jellemzői, alkalmazása

IT-rendszer jellemzői, alkalmazása

A villamos hálózatokkal kapcsolatos jogszabályok, szabványok, OTSZ, VMBSZ, kocká-zatelemzés

***3.11.1.6.3*** Kábelhálózatok

A kábelek jellemzői, felépítése (érsodrat, köpenyes vezeték, földkábel)

Kisfeszültségű földkábelek csupaszolása

Földkábelek fektetése, kábelárok, homokágy készítése, téglázás, jelzőszalag elhelyezése

Kábelfektetés védőcsőbe

Kábel-leágazás oszlopról

A kábelfektetés dokumentálása

A kábelvég szerepe

Végzárás készítése

Azonos, illetve különböző típusú kábelek összekötése (különböző technológiákkal)

Zsugorcsövek anyaga, alkalmazása

Kábel-leágazás jellemzői, kialakítási lehetőségei

Kábelek nyomvonalazása, azonosítása, feliratozása

Kábelek szerelése kábeltálcán, kábellétrán

Kábelek épületbe való bevezetése

A kábelek átvezetésének megoldása tűzszakaszoknál, tűzzárás

Az energiaátviteli kábelekkel kapcsolatos jogszabályok, szabványok

***3.11.1.6.4*** Csatlakozóberendezés létesítése

Csatlakozóberendezés részei, létesítési előírásai (MSZ 447)

Hálózati leágazási pont és csatlakozási pont

Méretlen fővezeték-hálózat és készülékei

Csatlakozó főelosztó és elhelyezése, fő földelősín kialakítása, földelések kialakítása

Túlfeszültség-védelem

Mérőhely-kialakítás (fogyasztásmérő szekrények, tokozatok)

Közvetlen és közvetett érintésvédelem

Potenciálrögzítő földelés fogalma, kialakítása

A potenciálrögzítő földeléssel szemben támasztott követelmények

Földeléstelepítés, a földelés anyagai

Mért fővezeték, mért főelosztó

Szabadvezetéki csatlakozóvezeték létesítése terv alapján

A hálózatra csatlakozással kapcsolatos jogszabályok, szabványok (MSZ 447)

**Villamos hálózatok 2. 0 óra + 0 óra +84 óra  
Duális gyakorlat 0 óra + 0 óra + 124 óra**

**A tantárgy témakörei**

***3.11.2.6.1*** Szabadvezetékek

Szabadvezetékek általános jellemzői

Vezetékelrendezések

Oszlopfajták (oszlopképek) és jellemzőik: faoszlop betongyámon, előfeszített acélszerke-zetű áttört gerincű betonoszlop, pörgetett betonoszlop, rácsos szerkezetű acéloszlop

Oszlopszerkezetek a hálózatban betöltött szerepük szerint

Oszlopállítás menete

Szabadvezetékes vezetékhálózat anyagai: vezetékanyagok és kivitelek (egyszálú, többszá-lú), szigetelők, kötőelemek, tartószerkezetek, fejszerelvények

Alkalmazott vezetéktípusok és jellemzőik

Szigetelt szabadvezeték, szigeteletlen (csupasz) légvezeték

Szerelvények, kötéstípusok, kötőelemek

Kötés kialakítása (kötések fajtái)

Szabadvezeték-hálózat építése, vezetékterítés, előfeszítés, beszabályozás

A hálózatépítés biztonságtechnikája

Közös oszlopsoros hálózatok létesítése

A szabadvezeték-hálózatokkal kapcsolatos jogszabályok, szabványok

Hálózati kapcsolókészülékek és berendezések

Energiaátviteli kapcsolókészülékek (megszakítók, szakaszolók, terheléskapcsolók, levá-lasztó kapcsolók)

Kisfeszültségű szabadvezetékes hálózat kapcsolóberendezései

Kisfeszültségű kábeles hálózat kapcsolóberendezései

KÖF kapcsolóberendezések

***3.11.2.6.3*** Transzformátor- és kapcsolóállomások

A transzformátor szerepe az energiarendszerben

Transzformátorállomás feladata, szerepe

Transzformátorállomások fajtái, kivitele

Oszloptranszformátor-állomás, oszlopkapcsoló, túlfeszültség-levezető

Kapcsolóállomás feladata, szerepe

Jellemző kialakítások

Transzformátor- és kapcsolóállomások kapcsolókészülékei, hálózatvédelmek

Szakaszolók, megszakítók, terheléskapcsolók feladata, működtetése

***3.11.2.6.4*** Földelések telepítése

A földelésekkel szemben támasztott követelmények

Földelés telepítése, anyagai

Földelések kialakítása KÖF hálózaton

Földelések kialakítása KIF hálózaton

KÖF/KIF transzformátor csillagpontrögzítése

Földelési ellenállás mérése, javítása

A földeléssel kapcsolatos jogszabályok, szabványok

***3.11.2.6.5*** Közvilágítási hálózatok

A közvilágítással kapcsolatos rendeletek, szabványok

Szabadvezetékes közvilágítási hálózat

Kábeles közvilágítási hálózat

A közvilágítási hálózat aktív és passzív elemei (lámpatestek, fényforrások)

A közvilágítási hálózat üzemeltetése

A közvilágítási hálózat áramütés elleni védelme

A közvilágítás-vezérlés ill. -szabályozás megoldásai (okos közvilágítás)

Közvilágítással kapcsolatos jogszabályok, szabványok

***3.11.2.6.6*** Villamos hálózatok üzeme

Hálózatok üzembe helyezése

Feszültség ellenőrzése, készülékei

Munkaterület feszültségmentesítése

A feszültségmentesítés 5 lépése

Feszültségkémlelők és használatuk

A kisütés, földelés, rövidre zárás eszközei és használatuk

Munkaterület átadása, átvétele

Feszültség alá helyezés

Hálózatok karbantartása

Üzemzavar

Hálózatok jellemző hibái: földzárlat, zárlat

Hibakeresési technikák, a hibahely behatárolása

A hibák elhárításának menete

A villamos hálózatok üzemeltetésével kapcsolatos jogszabályok, szabványok (MSZ 1585)

***3.11.2.6.7*** Hálózatok ellenőrzése

Ellenőrző bejárások

Állapotfelmérő bejárások

Földelési ellenállás és hurokimpedancia mérése

Diagnosztikai vizsgálatok

A hálózatok ellenőrzésével kapcsolatos jogszabályok, szabványok

**Projektfeladat 72 óra**

**CSALÁDI HÁZBAN 1 HELYISÉG VILLANYSZERELÉSI MUNKÁI**

- Nyomvonalak és szerelvény helyek kijelölése

- Horonyvésés, dobozok és védőcsövek elhelyezése

- Vezetékek befűzése védőcsőbe

- Dobozokban villamos kötések kialakítása

- Szerelvények és lámpatest felszerelése

- Feszültség alá helyezés, mérések, próbák.

1. *A sorok száma bővíthető.* [↑](#footnote-ref-1)
2. Zárt rendszerű elektronikus távoktatás esetén nem releváns. [↑](#footnote-ref-2)