**ELEKTRIKO MODULINĖ PROFESINIO MOKYMO PROGRAMA**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

*(Programos pavadinimas)*

Programos valstybinis kodas ir apimtis mokymosi kreditais:

M44071304 – programa, skirta pirminiam profesiniam mokymui, 60 mokymosi kreditų

T43071304 – programa, skirta tęstiniam profesiniam mokymui, 50 mokymosi kreditų

Kvalifikacijos pavadinimas – elektrikas

Kvalifikacijos lygis pagal Lietuvos kvalifikacijų sandarą (LTKS) – IV

Minimalus reikalaujamas išsilavinimas kvalifikacijai įgyti:

M44071304, T43071304– vidurinis išsilavinimas, 18 metų

Reikalavimai profesinei patirčiai (jei taikomi) – netaikoma

Energetikos ir aplinkosaugos sektorinio profesinio komiteto sprendimas: aprobuoti elektriko modulinę profesinio mokymo programą. Sprendimą įteisinančio posėdžio, įvykusio 2015 m. balandžio 14 d., protokolo Nr. ST2-8.

Programa parengta įgyvendinant Europos Sąjungos socialinio fondo ir Lietuvos Respublikos biudžeto lėšomis finansuojamą projektą „Kvalifikacijų formavimas ir modulinio profesinio mokymo sistemos kūrimas“ (projekto Nr. VP1-2.2-ŠMM-04-V-03-001).

# 1. PROGRAMOS APIBŪDINIMAS

**Programos paskirtis.** Elektrikomodulinė profesinio mokymo programa skirta kvalifikuotam elekrikui parengti, kuris gebėtų atlikti bendruosius elektrotechnikos ir elektronikos darbus, įrengti ir eksploatuoti elektros mašinas, įrengti ir eksploatuoti žemos įtampos iki 1000 V apšvietimo ir galios elektros įrenginių instaliaciją, įrengti ir eksploatuoti skirstomojo tinklo 0,4 – 35 kV įtampos ir perdavimo tinklo 110 - 400 kV įtampos elektros įrenginius. Programoje siekiama sudaryti tinkamas mokymo ir mokymosi sąlygas, kurios užtikrintų kompetencijų, reikalingų skirtingiems elektriko darbo procesams atlikti, ugdymą: reikalingų įrankių, prietaisų, medžiagų parinkimą ir paruošimą, saugios darbo vietos paruošimą, kokybišką, patikimą ir saugų elektros įrenginių įrengimą (montavimą), patikimos ir saugaus elektros įrenginių eksploatavimo užtikrinimą (techninę priežiūrą, remontą, derinimą, matavimus, bandymus, elektros įrenginių technologinį valdymą).

**Būsimo darbo specifika.** Įgiję kvalifikaciją asmenys galės dirbti įmonėse, organizacijose, kurios montuoja ir eksploatuoja vartotojo elektros įrenginius, žemosios ir aukštosios įtampų skirstomuosiuose ir perdavimo tinkluose. Baigus šią programą ir siekiant vykdyti kvalifikuotam elektrotechniniam personalui priskiriamas funcijas, būtina teisės aktų nustatyta tvarka įgyti apsaugos nuo elektros kvalifikaciją.

**2. PROGRAMOS PARAMETRAI**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Valstybinis kodas** | **Modulio pavadinimas** | **LTKS lygis** | **Apimtis mokymosi kreditais** | **Kompetencijos** | **Kompetencijų pasiekimą iliustruojantys mokymosi rezultatai** |
| **Įvadinis modulis (iš viso 1 mokymosi kreditas)** | | | | | |
| 4000005 | Įvadas į profesiją | IV | 1 | Pažinti profesiją. | Apibūdinti elektriko profesiją ir jos teikiamas galimybes darbo rinkoje.  Suprasti elektriko profesinę veiklą, veiklos procesus, funkcijas ir uždavinius.  Demonstruoti jau turimus, neformaliuoju ir (arba) savaiminiu būdu įgytus elektriko kvalifikacijai būdingus gebėjimus. |
| **Bendrieji moduliai (iš viso 4 mokymosi kreditai)** | | | | | |
| 4102201 | Saugus elgesys ekstremaliose situacijose | IV | 1 | Saugiai elgtis ekstremaliose situacijose. | Išmanyti ekstremalių situacijų tipus, galimus pavojus.  Išmanyti saugaus elgesio ekstremaliose situacijose reikalavimus ir instrukcijas, garsinius civilinės saugos signalus. |
| 4102105 | Sąmoningas fizinio aktyvumo reguliavimas | IV | 1 | Reguliuoti fizinį aktyvumą. | Išmanyti fizinio aktyvumo formas.  Demonstruoti asmeninį fizinį aktyvumą.  Taikyti fizinio aktyvumo formas, atsižvelgiant į darbo specifiką. |
| 4102203 | Darbuotojų sauga ir sveikata | IV | 2 | Tausoti sveikatą ir saugiai dirbti. | Išmanyti darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimus, keliamus darbo vietai. |
| **Kvalifikaciją sudarančioms kompetencijoms įgyti skirti moduliai (iš viso 45 mokymosi kreditai)** | | | | | |
| *Privalomieji (iš viso 45 mokymosi kreditai)* | | | | | |
| 4071353 | Bendrieji elektrotechnikos ir elektronikos darbai, silpnų srovių įrenginių įrengimas ir eksploatavimas | IV | 10 | Atlikti bendruosius elektrotechnikos ir elektronikos darbus. | Pritaikyti elektro­techni­kos dėsnius praktikoje.  Apibūdinti elektronikos įtaisus ir jų paskirtį elektros įrenginiuose.  Apibūdinti elektrotechni­nes medžiagas įrengiant elek­tros įrenginius.  Perskaityti ir nubraižyti principines, funkcines ir montavimo elektros schemas.  Įvertinti elek­trotechninių dydžių matavimus elektros įrenginiuose.  Pritaikyti Saugos eksploa­tuo­jant elektros įrenginius taisyklių reikalavimus dirbant elektros įrenginiuose. |
| Įrengti ir eksploatuoti silpnų srovių (ryšio, gaisro ir apsaugos signalizacijos) įrenginius. | Išnagrinėti silpnų srovių įrenginių schemas.  Atlikti silpnų srovių įrenginių instaliavimą ir eksloatavimą. |
| 4071354 | Elektros įrenginių eksploatavimas | IV | 20 | Įrengti ir eksploatuoti elektros įrenginius. | Išmanyti asin­chroninių ir sinchroni­nių elektros variklių konstrukciją, veikimą ir montavimą.  Išmanyti vienfazių elektros variklių tipus,  konstruk­cijas, veikimą ir pagrindines jungimo schemas.  Išmanyti nuolatinės srovės mašinų konstrukciją, veikimą, naudojimą, žadinimo, greičio reguliavimo būdus.  Išmanyti kintamosios ir nuolatinės srovės variklių valdymo ir apsaugos aparatus bei jų montavimą.  Išmanyti trans­formato­rių sandarą, veikimą, įrengimą ir eksploatavimą.  Išmanyti neautomatizuotų ir auto­matizuotų  elektros mašinų valdymą ir apsaugą. |
| 4071355 | Žemos įtampos iki 1000 V apšvietimo ir galios įrenginių instaliacijos įrengimas ir eksploatavimas, prijungimo linijų ir elektros energijos apskaitos įrenginių montavimas ir eksploatavimas | IV | 5 | Įrengti ir eksploatuoti žemos įtampos iki 1000 V apšvietimo ir galios elektros įrenginių instaliaciją. | Išmanyti atvadų ir įvadinių apskaitos spintų įrengimo reikalavimus.  Išmanyti apšvietimo sistemoms, tinklams, jų valdymui ir apsaugai, apšvietimo įrenginių komutaciniams ir apsaugos aparatams keliamus bendruosius reikalavimus.  Išmanyti laidų ir kabelių parinkimo sąlygas.  Išmanyti elektros instaliacijos rūšis, struktūrą, įrengimą ir eksploatavimą.  Išmanyti elektros įrenginių įžeminimo ir apsaugos nuo viršįtampių montavimo reikalavimus.  Išnagrinėti apšvietimo elektros įrenginių instaliaciją, komutacinių, apsaugos ir valdymo aparatų montavimą ir eksploataciją. |
| Montuoti ir eksploatuoti prijungimo linijų (atvadų, įvadinių apskaitos spintų) ir elektros energijos apskaitos įrenginius. | Išmanyti įvadinės apskaitos spintos ir įvadinės apskaitos skirstomosios spintos pastatymo vietą ir įrengimą.  Išmanyti atvadų į ĮAS ir IASS kabeliais tiesimą.  Išmanyti elektros skaitiklių techninius reikalavimus ir jų įrengimą ĮAS ir ĮASS.  Išmanyti prijungimo linijų, ĮAS ir ĮASS eksploatavimą. |
| 4071356 | Skirstomojo tinklo 0,4–35 kV ir perdavimo tinklo 110–400 kV įtampos elektros įrenginių įrengimas ir eksploatavimas | IV | 10 | Įrengti ir eksploatuoti skirstomojo tinklo 0,4–35 kV įtampos ir perdavimo tinklo 110–400 kV įtampos elektros įrenginius. | Išmanyti aukštosios įtampos kabelio parinkimą kabelių linijose ir kabelių linijų montavimo reikalavimus.  Išmanyti oro linijos ir oro kabelio linijos montavimo reikalavimus, kabelio parinkimą kabelių linijose.  Išmanyti skirstyklų ir transformatorių pastočių montavimui keliamus reikalavimus.  Išmanyti 0,4–400 kV įtampos tinklo, apsaugos ir valdymo įrenginiams, įžeminimo ir apsaugos nuo viršįtampių montavimui keliamus reikalavimus.  Išmanyti darbų saugos ir elektrosaugos reikalavimus montuojant ir eksploatuojant 0,4–400 kV įtampos elektros įrenginius.  Išmanyti 0,4–400 kV įtampos OL ir OKL eksploatavimą.  Išmanyti skirstyklų ir pastočių elektros įrenginių eksploatavimo pagrindinius reikalavimus.  Atlikti 0,4–400 kV įtampos OL, OKL montavimo technologiją.  Atlikti 0,4–400 kV įtampos OL, OKL ir KL eksploatavimo darbus.  Atlikti 0,4–400 kV įtampos transformatorinės pastotės elektros įrenginių įrengimo darbus.  Atlikti 0,4 – 35–110 kV įtampos skirstyklos įrenginių įrengimo darbus.  Atlikti 0,4–400 kV įtampos pastočių eksploatavimo darbus.  Atlikti nuo 0–4 iki 35 kV įtampos skirstyklose eksploatavimo darbus. |
| **Pasirenkamieji moduliai (iš viso 5 mokymosi kreditai)** | | | | | |
| 4071357 | Relinės apsaugos ir automatikos įrenginių įrengimas ir eksploatavimas | IV | 5 | Įrengti ir eksploatuoti relinės apsaugos ir automatikos įrenginius. | Perskaityti relines apsaugos ir automatikos principines schemas bei sumontuoti įrenginius.  Išmanyti automatikos elementų ir relių klasifika­vimą pagal kontroliuo­jamus parametrus.  Išmanyti valdymo ir apsaugos relių paskirtį bei naudojimą žemos įtampos įrenginiuose.  Išmanyti relinės apsaugos ir automatikos paskirtį ir naudojimą aukštos įtampos elektros tinkle.  Išmanyti relinės apsaugos ir automatikos eksploatavi­mą.  Pritaikyti programuojamuosius loginius valdiklius.  Išmanyti elektronikos įrenginių eksploatavi­mą.  Išnagrinėti relinės apsaugos ir automati­kos įrenginių įrengimą ir eksploatavi­mą. |
| 4071358 | Iki 42 kV įtampos kabelių linijų ir kabelių movų įrengimas ir eksploatavimas | III | 5 | Įrengti ir eksploatuoti iki 42 kV įtampos kabelių linijas ir kabelių movas. | Apibūdinti 0,4 – 42 kV įtampos kabelių sandarą, žymėjimą, parinkimą.  Išmanyti kabelio parinkimą kabelių linijoms ir jų tiesimo technologiją.  Išmanyti kabelių linijų eksploatavimą.  Išmanyti kabelių movų montavimą. |
| 4071359 | Vartotojų (įmonių) iki 10 kV įtampos elektros įrenginių įrengimas ir eksploatavimas | IV | 5 | Įrengti ir eksploatuoti vartotojų (įmonių) iki 10 kV įtampos elektros įrenginius. | Išmanyti vartotojų (įmonių) instaliacijos montavimą ir eksploatavimą.  Išmanyti vartotojų (įmonių) galios įrenginių montavimui ir eksploatavimui keliamus reikalavimus.  Išmanyti įvadinių apskaitos spintų, komutacinių, apsaugos valdymo aparatų ir apskaitos prietaisų montavimą ir eksploatavimą.  Išmanyti įžeminimo įrenginių bei apsaugos nuo viršįtampių ir žaibo montavimo ir eksploatacijos reikalavimus.  Parinkti laidus, kabelius ir klojimo technologijas.  Išmanyti apšvietimo ir galios elektros įrenginių komutacinių, apsaugos ir valdymo aparatų montavimo ir eksploatavimo ypatumus. |
| 4071360 | KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos įrengimas ir eksploatavimas | IV | 5 | Įrengti KNX/EIB intelektualią pastato valdymo sistemą. | Apibūdinti KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos paskirtį ir taikymo galimybes.  Paaiškinti bendruosius KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos projekto kūrimo principus.  Surasti ir pašalinti smulkias KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos klaidas.  Skaityti nesudėtingas KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos instaliacijos principines ir montavimo schemas.  Parinkti pagal principinę ir montavimo schemą KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos elementus ir juos sujungti.  ETS programinės įrangos pagalba sudaryti ir įdiegti KNX/EIB KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos instaliacijos projektą. |
| Eksploatuoti KNX/EIB intelektualią pastato valdymo sistemą. | Paaiškinti KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos eksploatavimo reikalavimus.  Paaiškinti KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos galimus defektus, gedimų priežastis ir požymius, gedimų nustatymo ir šalinimo būdus.  Prižiūrėti KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos veikimą sistemos vartotojui.  Pašalinti KNX/EIB intelektualios pastatų valdymo sistemos gedimus. |
| **Baigiamasis modulis (iš viso 5 mokymosi kreditai)** | | | | | |
| 4000004 | Įvadas į darbo rinką | IV | 5 | Formuoti darbinius įgūdžius realioje darbo vietoje. | Įsivertinti ir realioje darbo vietoje demonstruoti įgytas kompetencijas.  Susipažinti su būsimo darbo specifika ir adaptuotis realioje darbo vietoje.  Įsivertinti asmenines integracijos į darbo rinką galimybes. |

**3. REKOMENDUOJAMA MODULIŲ SEKA**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Valstybinis kodas** | **Modulio pavadinimas** | **LTKS lygis** | **Apimtis mokymosi kreditais** | **Asmens pasirengimo mokytis modulyje reikalavimai (jei taikoma)** |
| 4000005 | Įvadas į profesiją | IV | 1 | *Netaikoma.* |
| 4102203 | Darbuotojų sauga ir sveikata | IV | 2 | *Netaikoma.* |
| 4071353 | Bendrieji elektrotechnikos ir elektronikos darbai, silpnų srovių įrenginių įrengimas ir eksploatavimas | IV | 10 | *Netaikoma.* |
| 4071354 | Elektros įrenginių eksploatavimas | IV | 20 | *Baigtas šis modulis:*  Bendrieji elektrotechnikos ir elektronikos darbai, silpnų srovių įrenginių įrengimas ir eksploatavimas |
| 4071355 | Žemos įtampos iki 1000 V apšvietimo ir galios įrenginių instaliacijos įrengimas ir eksploatavimas, prijungimo linijų ir elektros energijos apskaitos įrenginių montavimas ir eksploatavimas | IV | 5 | *Baigti šie moduliai:*  Bendrieji elektrotechnikos ir elektronikos darbai, silpnų srovių įrenginių įrengimas ir eksploatavimas  Elektros įrenginių eksploatavimas |
| 4071356 | Skirstomojo tinklo 0,4–35 kV ir perdavimo tinklo 110-400 kV įtampos elektros įrenginių įrengimas ir eksploatavimas | IV | 10 | *Baigti šie moduliai:*  Bendrieji elektrotechnikos ir elektronikos darbai, silpnų srovių įrenginių įrengimas ir eksploatavimas  Elektros įrenginių eksploatavimas  Žemos įtampos iki 1000 V apšvietimo ir galios įrenginių instaliacijos įrengimas ir eksploatavimas, prijungimo linijų ir elektros energijos apskaitos įrenginių montavimas ir eksploatavimas |
| 4000004 | Įvadas į darbo rinką | IV | 5 | *Baigti visi privalomieji elektriko kvalifikaciją atitinkančioms kompetencijoms įgyti skirti moduliai.* |

# 4. PROGRAMOS STRUKTŪRA, VYKDANT PIRMINĮ IR TĘSTINĮ PROFESINĮ MOKYMĄ

|  |  |
| --- | --- |
| **Kvalifikacija – Elektrikas, LTKS lygis IV** | |
| **Programos, skirtos pirminiam profesiniam mokymui, struktūra** | **Programos, skirtos tęstiniam profesiniam mokymui, struktūra** |
| *Įvadinis modulis (iš viso 1 mokymosi kreditas)*  Įvadas į profesiją, 1 kreditai | *Įvadinis modulis (0 mokymosi kreditų)*  – |
| *Bendrieji moduliai (iš viso 4 mokymosi kreditai)*  Saugus elgesys ekstremaliose situacijose, 1 mokymosi kreditas  Sąmoningas fizinio aktyvumo reguliavimas, 1 mokymosi kreditas  Darbuotojų sauga ir sveikata, 2 mokymosi kreditai | *Bendrieji moduliai (0 mokymosi kreditų)*  – |
| *Kvalifikaciją sudarančioms kompetencijoms įgyti skirti moduliai (iš viso 45 mokymosi kreditai)*  Bendrieji elektrotechnikos ir elektronikos darbai bei silpnų srovių įrenginių įrengimas ir eksploatavimas, 10 mokymosi kreditų  Elektros įrenginių eksploatavimas, 20 mokymosi kreditų  Žemos įtampos iki 1000 V apšvietimo ir galios įrenginių instaliacijos įrengimas ir eksploatavimas, prijungimo linijų ir elektros energijos apskaitos įrenginių montavimas ir eksploatavimas, 5 mokymosi kreditai  Skirstomojo tinklo 0,4–35 kV ir perdavimo tinklo 110-400 kV įtampos elektros įrenginių įrengimas ir eksploatavimas, 10 mokymosi kreditų | *Kvalifikaciją sudarančioms kompetencijoms įgyti skirti moduliai (iš viso 45 mokymosi kreditai)*  Bendrieji elektrotechnikos ir elektronikos darbai bei silpnų srovių įrenginių įrengimas ir eksploatavimas, 10 mokymosi kreditų  Elektros įrenginių eksploatavimas, 20 mokymosi kreditų  Žemos įtampos iki 1000 V apšvietimo ir galios įrenginių instaliacijos įrengimas ir eksploatavimas, prijungimo linijų ir elektros energijos apskaitos įrenginių montavimas ir eksploatavimas, 5 mokymosi kreditai  Skirstomojo tinklo 0,4–35 kV ir perdavimo tinklo 110-400 kV įtampos elektros įrenginių įrengimas ir eksploatavimas, 10 mokymosi kreditų |
| *Pasirenkamieji moduliai (iš viso 5 mokymosi kreditai)*  Relinės apsaugos ir automatikos įrenginių įrengimas ir eksploatavimas, 5 mokymosi kreditai  Iki 42 kV įtampos kabelių linijų ir kabelių movų įrengimas ir eksploatavimas, 5 mokymosi kreditai  Vartotojų (įmonių) iki 10 kV įtampos elektros įrenginių įrengimas ir eksploatavimas, 5 mokymosi kreditai | *Pasirenkamieji moduliai (0 mokymosi kreditų)*  – |
| *Baigiamasis modulis (iš viso 5 mokymosi kreditai)*  Įvadas į darbo rinką, 5 mokymosi kreditai | *Baigiamasis modulis (iš viso 5 mokymosi kreditai)*  Įvadas į darbo rinką, 5 mokymosi kreditai |

**Pastabos**

* Vykdant tęstinį profesinį mokymą asmens ankstesnio mokymosi pasiekimai įskaitomi švietimo ir mokslo ministro nustatyta tvarka.
* Tęstinio profesinio mokymo programos modulius gali vesti mokytojai, įgiję andragogikos žinių ir turintys tai pagrindžiantį dokumentą arba turintys neformaliojo suaugusiųjų švietimo patirties.
* Saugaus elgesio ekstremaliose situacijose modulį vedantis mokytojas turi būti baigęs civilinės saugos mokymus pagal Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamento direktoriaus patvirtintą mokymo programą ir turėti tai pagrindžiantį dokumentą.
* Darbuotojų saugos ir sveikatos modulį vedantis mokytojas turi būti baigęs darbuotojų saugos ir sveikatos mokymus ir turėti tai pagrindžiantį dokumentą.
* Tęstinio profesinio mokymo programose darbuotojų saugos ir sveikatos mokymas integruojamas pagal poreikį į kvalifikaciją sudarančioms kompetencijoms įgyti skirtus modulius. Darbuotojų saugos ir sveikatos mokoma pagal Mokinių, besimokančių pagal pagrindinio profesinio mokymo programas, darbuotojų saugos ir sveikatos programos aprašą, patvirtintą Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2005 m. rugsėjo 28 d. įsakymu Nr. ISAK-1953 „Dėl Mokinių, besimokančių pagal pagrindinio profesinio mokymo programas, darbuotojų saugos ir sveikatos programos aprašo patvirtinimo“. Darbuotojų saugos ir sveikatos mokymą vedantis mokytojas turi būti baigęs darbuotojų saugos ir sveikatos mokymus ir turėti tai pagrindžiantį dokumentą.

**5 PROGRAMOS MODULIŲ APRAŠAI**

**5.1. ĮVADINIS MODULIS**

**Modulio pavadinimas – „Įvadas į profesiją“**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Valstybinis kodas | 4000005 | |
| Modulio LTKS lygis | IV | |
| Apimtis mokymosi kreditais | 1 | |
| Kompetencijos | Mokymosi rezultatai | Rekomenduojamas turinys mokymosi rezultatams pasiekti |
| 1. Pažinti profesiją. | 1.1. Apibūdinti elektriko profesiją ir jos teikiamas galimybes darbo rinkoje. | **Tema. *Elektriko profesija, jos pagrindiniai akcentai ir pritaikymas bei galimybės darbo rinkoje***   * Elektriko profesijos ypatumai * Savybės, reikalingos elektriko profesijai * Elektriko profesijos teikiamos galimybės įsidarbinti darbo rinkoje |
| 1.2. Suprasti elektriko profesinę veiklą, veiklos procesus, funkcijas ir uždavinius. | **Tema. *Elektriko atliekami darbai***   * Elektriko veiklos procesai, funkcijos ir uždaviniai * Elektrikams keliami reikalavimai |
| 1.3. Demonstruoti jau turimus, neformaliuoju ir (arba) savaiminiu būdu įgytus elektriko kvalifikacijai būdingus gebėjimus. | **Tema*. Elektriko modulinė profesinio mokymo programa***   * Mokymo programos tikslai ir uždaviniai, mokymosi formos ir metodai, mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai ir formos (metodai)   **Tema. *Turimų kompetencijų vertinimas***   * Žinių, gebėjimų ir vertybinių nuostatų, reikalingų elektriko profesijai, diagnostinis vertinimas |
| Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai | Siūlomas įvadinio modulio įvertinimas – *įskaityta (neįskaityta).* | |
| Reikalavimai mokymui skirtiems metodiniams ir materialiesiems ištekliams | *Mokymo(si) medžiaga:*   * Elektriko modulinė profesinio mokymo programa * Teorinių ir praktinių užduočių mokinio sąsiuvinis * Testas turimiems gebėjimams vertinti * Vadovėliai ir kita mokomoji medžiaga * Teisės aktai, reglamentuojantys darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimus   *Mokymo(si) priemonės:*   * Techninės priemonės mokymo(si) medžiagai iliustruoti, vizualizuoti, pristatyti | |
| Reikalavimai teorinio ir praktinio mokymo vietai | Klasė ar kita mokymui(si) pritaikyta patalpa su techninėmis priemonėmis (kompiuteriu, vaizdo projektoriumi) mokymo(si) medžiagai pateikti. | |
| Reikalavimai mokytojų dalykiniam pasirengimui (dalykinei kvalifikacijai) | Modulį gali vesti mokytojas, turintis:  1) Lietuvos Respublikos švietimo įstatyme ir Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2014 m. rugpjūčio 29 d. įsakymu Nr. V-774 „Dėl Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai aprašo patvirtinimo“, nustatytą išsilavinimą ir kvalifikaciją;  2) turintis elektriko ar lygiavertę kvalifikaciją / išsilavinimą arba ne mažesnę kaip 3 metų elektriko profesinės veiklos patirtį. | |

**5.2. KVALIFIKACIJĄ SUDARANČIOMS KOMPETENCIJOMS ĮGYTI SKIRTI MODULIAI**

**5.2.1. Privalomieji moduliai**

**Modulio pavadinimas – „Bendrieji elektrotechnikos ir elektronikos darbai, silpnų srovių įrenginių įrengimas ir eksploatavimas“**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Valstybinis kodas | 4071353 | |
| Modulio LTKS lygis | IV | |
| Apimtis mokymosi kreditais | 10 | |
| Kompetencijos | Mokymosi rezultatai | Rekomenduojamas turinys mokymosi rezultatams pasiekti |
| 1. Atlikti bendruosius elektrotechnikos ir elektronikos darbus. | 1.1. Pritaikyti elektro­techni­kos dėsnius praktikoje. | **Tema. *Elektrotechnikos dėsniai***   * Pagrindinės elektrotechnikos sąvokos bei dydžiai * Reiškiniai, vykstantys nuolatinės ir kintamosios srovės grandinėse   **Tema. *Elektrotechnikos dėsnių taikymas praktikoje***   * Elektros grandinių jungimas * Šiluminis srovės veikimas, elektromagnetiniai reiškiniai |
| 1.2. Apibūdinti elektronikos įtaisus ir jų paskirtį elektros įrenginiuose. | **Tema. *Elektronikos įtaisų pagrindai***   * Puslaidininkinių elementų sandara ir veikimas * Rezistorių paskirtis ir panau­dojimas * Puslaidininkinių diodų sandara ir panaudojimas * Vienfaziai lygintuvai * Fotodiodo, šviesos diodo paskirtis ir veikimas * Optoelektroninio ryšio principai * Tranzistoriaus paskirtis, klasifikacija, veikimo principas, pagrindinės charakteristikos * Stiprintuvų sandara, veikimo principas ir parametrai * Elektroninio generatoriaus sandara ir veikimo principas * Informacijos perdavimas ir apdorojimas analoginiais ir skaitmeniniais būdais   **Tema. *Elektronikos elementų ir įtaisų praktinis tyrimas***   * Tranzistoriai, jų paskirtis, sandara, žymėjimas, charakteristikos * Puslaidininkinių elementų (rezistorių, diodų, šviesos diodų, stabilitronų) jungimas * Vienpusio ir dvipusio lyginimo schemos * Tranzistorinio stiprintuvo veikimas * Sstabilitrono savybių tyrimas * Tyrimas operaciniu stiprintuvu ir analoginėmis elektroninėmis grandinėmis |
| 1.3. Apibūdinti elektrotechni­nes medžiagas įrengiant elek­tros įrenginius. | **Tema. *Elektrotechninių medžiagų taikymas elektros įrenginiuose***   * Laidininkų fizikinės, che­mi­nės, mechaninės bei technologinės sa­vy­bes ir jų panaudojimas elektros įrengi­niuo­se * Dielektrinių (kietųjų, skys­tų­jų, dujinių) medžiagų fizikinės, che­mi­nės, mechaninės savybės ir jų panau­do­ji­mas elektros įrenginiuose * Puslaidininkinės medžiagos ir jų panaudojimas * Elektromagnetinių medžia­gų fizikinės, cheminės, mechaninės savy­bės ir jų panaudojimas elektros įrengi­niuo­se |
| 1.4. Perskaityti ir nubraižyti principines, funkcines ir montavimo elektros schemas. | **Tema. *Elektros schemų skaitymas ir braižymas***   * Braižybos pagrindai, projekcijų vaizdavimas, išklotinės * Elektrotechniniai žymėjimai ir simboliai * Elektronikos ženklai ir simboliai * Apšvietimo ir galios instaliacijų schemų skaityas ir braižymas * Principinių ir mon­tavimo elektros linijų (kabelių – KL, oro – OL, oro kabelių – OKL ir oro linijų izoliuotais laidais – OLI) schemų skaitymas ir braižymas * Elektros pasto­čių, skirstyklų principinių schemų ir montavimo schemų skaitymas ir braižymas * Nesudėtingų elektros pavarų schemų skaitymas ir braižymas * Nesudėtingų principinių elektronikos elementų ir automatinių sistemų valdymo schemų skaitymas * Mechaninių–statybinių konstrukcijų montavimo schemų skaitymas |
| 1.5. Įvertinti elek­trotechninių dydžių matavimus elektros įrenginiuose. | **Tema. *Elektriniai matavimai elektros įrenginiuose.***   * Elektrinių matavimų sąvo­kos, metodai, priemonės, matavimo pa­klai­dos, prietaisų tikslumo klasės ir charakteristikos * Matavimo prietaisų klasifikacija, prietaisų matavimo ribos, tikslumo ir apsaugos klasės * Elektrinių matavimų elektros įrenginiuose apimtys, tikslai ir matavimo metodai * Matavimo prietaisų parinkimas pagal matuojamus elektrinius dydžius * Matavimų atlikimas ir gautų rezultatų vertinimas |
| 1.6. Pritaikyti Saugos eksploa­tuo­jant elektros įrenginius taisyklių (toliau – elektrosaugos taisyklės) reikalavimus dirbant elektros įrenginiuose. | **Tema. *Bendrieji elektrosaugos rei­ka­lavimai dirbant elektros įrengi­niuose***   * Elektros poveikio pavojingumas ir kenksmingumas * Apsaugos nuo elektros povei­kio būdai ir priemonės * Saugus darbas atliekant ban­dymus ir matavimus elektros įrenginiuose * Saugus darbas relinės apsaugos, automatikos ir elektros energijos apskaitos įrenginiuose * Apsauginės priemonės elektros įrenginiuose priklausomai nuo įtampos |
| 2. Įrengti ir eksploatuoti silpnų srovių įrenginius. | 2.1. Išnagrinėti silpnų srovių įrenginių schemas. | **Tema. *Silpnų srovių apsaugos ir gaisro įrenginių schemos, jų skaitymas ir braižymas***   * Apsaugos ir gaisro sig­na­lizacijos principinių ir monta­vimo schemų skaitymas * Vidaus ry­šio, telefonspynių principinių schemų skaitymas ir braižymas * Automatinio valdymo sistemų funkcinės schemos skaitymas ir braižymas * Nesudėtingų automatinio valdymo sistemų principinių schemų skaitymas ir nubraižymas * Apsaugos ir gaisro signalizacijos principinių ir montavimo schemų skaitymas ir braižymas |
| 8. Atlikti silpnų srovių apsaugos ir gaisro įrenginių instaliavimą ir eksloatavimą. | **Tema. *Signalizacijos laidai, jutikliai, valdymo pultai, jų įrengimas ir eksploatavimas***   * Signalizacijoje naudo­ja­mi laidai, jutikliai, valdymo pultai, jų parinkimas ir montavimas * Valdymo pulto programavimas   **Tema. *Silpnų srovių automatinių sistemų įrengimas ir eksploatavimas*.**   * Vidaus ryšio, telefon­spy­nių įrengimas ir eksploatavimas * Ventiliacijos ir oro kon­dicionavimo automatinio val­dy­mo sistemos įrengimas ir eksploatavimas * Laidų instaliavimo ir komutavimo įtaisai, prietaisai, įrankiai ir instaliacija |
| Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai | Paaiškintos pagrindinės elektrotechnikos sąvokos bei dydžiai, vykstantys reiškiniai nuolatinės, kintamosios srovės grandinėse pagal elektrotechnikos dėsnius, šiluminis srovės veikimas, elektromagnetiniai reiškiniai. Įvairiais būdais sujungtos elektros grandinės. Aprašyti kintamosios srovės aktyvinis, induktyvinis ir talpinis apkrovimai, jų galia, cosφ gerinimo būdai ir trifazės srovės panaudojimas praktikoje.  Paaiškintos pa­grindinės puslaidininkių elektrinės ir fizines savy­bės, vien­fazių lygintuvų ir lau­ko tranzistoriaus pagrin­di­niai parametrai, pus­lai­di­ninkinių elementų ma­ta­vimas multimetrais ir osci­loskopais. Ištirtos puslaidininki­nio diodo voltamperinės cha­rakteristikos, puslaidi­nin­kinių rezistorių ir diodų sa­vybės. Išnagri­nėtos loginių elementų pa­grin­dinės savybės ir pa­ra­met­rai, vienfazių ly­gintuvų ir lauko tran­zis­to­riaus jungimo para­met­rai, loginių ele­mentų pagrindinės savybės.  Paaiškintos elektrotechninių medžiagų savybės, įvardinti kriterijai ir jais remiantis patinktos elektrotechninės medžiagos.  Perskaitytos nesudėtingų elektros įrenginių principinės, montavimo, funkcinės schemos, apšvietimo irnesudėtingos galios įren­ginių principines ir monta­vimo schemos, elektros ir mechaninių konstrukcijų montavimo schemos. Nubraižytos nesudėtingos elektros įrenginių Įvertintos valdymo ir apsaugos schemos.  Įvardyti pa­grin­diniai elektros mata­vi­mo prietaisai, jie įjung­ti į elektros grandinę. Paaiškinti elektros įrenginių izoliacijos, įžeminimo ir pereinamųjų varžų matavimai. Iš­ti­rti elektros signalai, įvertinti rezultatai. Pa­rin­kti matavimo prietaisai, atlikti izoliacijos ir įže­mi­nimo varžų matavimai, įvertinti rezultatai.  Paaiškintas organi­za­cinių ir techninių prie­mo­nių taikymas elektros įren­giniuose pagal vykdo­mus darbus. Parenktos ir panau­dotos apsauginės prie­mo­nės darbui elektros įrengi­niuose.  Perskaitytos apsaugos ir gaisro signalizacijos principinės ir montavimo schemos, automatinio valdymo sistemų funkcinės ir principinės schemas. Išnagrinėtos schemos ir nubraižyta signalizacijos schema. Nubraižyta ir aprašyta automatinio valdymo sistemų funkcinė ir principinė schemos. Atlikti montavimo darbai. | |
| Reikalavimai mokymui skirtiems metodiniams ir materialiesiems ištekliams | *Mokymo(si) medžiaga:*   * Elektriko modulinė profesinio mokymo programa * Teorinių ir praktinių užduočių mokinio sąsiuvinis * Testas turimiems gebėjimams vertinti * Vadovėliai ir kita mokomoji medžiaga   *Mokymo(si) priemonės:*   * Techninės priemonės mokymo(si) medžiagai iliustruoti, vizualizuoti, pristatyti * Elektrotechnikos ir elektronikos praktiniams darbams atlikti: tipiniai stendai su veikiančiais elektros įrenginiais, matavimo prietaisais, darbo įrankiais ir saugos priemonėmis * Elektrotechninių medžiagų praktiniams darbams atlikti: laidininkų, dielektrikų, puslaidininkių (kietų, skystų ir dujinių medžiagų) ir magnetolaidinių medžiagų pavyzdžiai; įvairių metalų laidininkų, įvairių izoliacinių ir puslaidininkinių medžiagų stendai; laidų, kabelių su įvairiomis izoliacijomis ir nuogų laidų, šynų pavyzdžiai * Elektrinių matavimų praktiniams darbamsatlikti: kintamosios ir nuolatinės srovės ampermetrai, voltmetrai, vatmetrai, elektros energijos skaitikliai, varžų matuokliai, milimetrai, dažnomačiai ir kiti matavimo prietaisai bei jų prijunginiai (įtampos ir srovės transformatoriai) * Elektros schemų ir brėžinių skaitymui: elektros simbolių ir žymėjimų pavyzdžiai, apšvietimo ir galios tinklo instaliacijos schemos ir brėžiniai, paskirstymo ir perdavimo tinklo bei įvairių elektros įrenginių principinės, montažinės, funkcinės schemos * Elektrosaugos praktiniams darbams atlikti: asmeninės apsaugos priemonės bei žemos ir aukštos įtampos pagrindinės ir papildomos apsauginės priemonės, apsaugos nuo elektros ženklai, elektrosaugos procedūrų aprašymai prie tam tikrų elektrotechninių darbų | |
| Reikalavimai teorinio ir praktinio mokymo vietai | Klasė ar kita mokymuisi pritaikyta patalpa su techninėmis priemonėmis mokymo(si) medžiagai pateikti (kompiuteris, vaizdo projektorius) ir kompiuteriais, skirtais mokinių darbui. Aprūpinta vaizdinėmis priemonėmis (elektrotechnikos ir elektronikos elementų pavyzdžiai, elektrotechnikinių medžiagų (laidininkų, puslaidininkių, dielektrikų, elektromagnetinių) pavyzdžiai), matavimo prietaisais, apsaugos nuo elektros priemonėmis, braižymo priemonės ir matavimo prietaisais.  Praktinio mokymo klasė (patalpa), aprūpinta kompiuteriais, programine įranga. Praktinio mokymo klasėje (patalpoje) turi būti turi būti ne didesnė kaip 230 V įtampa, įrengta nuotėkio srovių apsauga, apsaugos nuo trumpojo jungimo, metaliniai stalai ir elektros įrenginių, prietaisų metaliniai korpusai įžeminti arba įnulinti. | |
| Reikalavimai mokytojų dalykiniam pasirengimui (dalykinei kvalifikacijai) | Modulį gali vesti mokytojas, turintis:  1) Lietuvos Respublikos švietimo įstatyme ir Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2014 m. rugpjūčio 29 d. įsakymu Nr. V-774 „Dėl Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai aprašo patvirtinimo“, nustatytą išsilavinimą ir kvalifikaciją;  2) turintis elektriko ar lygiavertę kvalifikaciją / išsilavinimą arba ne mažesnę kaip 3 metų elektriko profesinės veiklos patirtį;  3) apsaugos nuo elektros kategoriją – VK. | |

**Modulio pavadinimas – „Elektros įrenginių eksploatavimas“**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Valstybinis kodas | 4071354 | |
| Modulio LTKS lygis | IV | |
| Apimtis mokymosi kreditais | 20 | |
| Kompetencijos | Mokymosi rezultatai | Rekomenduojamas turinys mokymosi rezultatams pasiekti |
| 1. Įrengti ir eksploatuoti elektros mašinas. | 1.1. Išmanyti asin­chroninių ir sinchroni­nių elektros variklių konstrukciją, veikimą ir montavimą. | **Tema.** ***Asinchroniniai ir sinchro­niniai elektros varikliai***   * Elektros mašinų vystymosi raida * Asinchroninių elektros va­rik­lių konstrukcija ir veikimo principas * Asinchroniniai varikliai su trumpai jungtu rotoriumi ir su faziniu rotoriumi * Sinchroninių elektros va­rik­lių konstrukcija ir veikimo principas * Asinchroninių ir sinchroninių variklių panaudojimo galimybės * Asinchroninių elektros variklių techniniai parametrai * Asinchroninių ir sinchroni­nių generatorių veikimas ir jų panaudojimas * Asinchroninių kolekto­ri­nių elektros variklių konstrukcija ir veikimo principas   **Tema.** ***Asinchroninių ir sinchroninių elektros variklių valdymo būdai***   * Asinchroninio elektros variklio mechaninė charakteristika * Elektros variklio prijungimas prie elektros tinklo * Trifazio variklio jungimas prie vienfazio tinklo * Asinchroninių elektros variklių valdymo būdai * Nesudėtingų variklių valdymo schemos * Didelės galios asinchroninių variklių paleidimas ir stabdymas   **Tema.** ***Asinchroninių ir sinchroninių elektros variklių montavimas***   * Elektros mašinų šiluminių darbo režimų sąlygos ir izoliacinių medžiagų klasės * Elektros mašinų montavimo būdai pagal LST EN 60034-7 (IEC 60034-7) standarto reikalavimus * Elektros mašinų aušinimo būdai pagal LST EN 60034-6 (IEC 60034-6) standarto reikalavimus * Apsaugos apdangalais laipsniai pagal elektros įrenginių įrengimo taisykles (toliau – EĮĮT) ir LST EN 60034-5 (IEC 60034-5) standarto reikalavimus * Mašinų triukšmų lygis * Elektros mašinų gnybtų ženklinimas ir sukimosi krypties nustatymas * Elektros variklių parinkimo są­ly­gos pagal energetinio efek­ty­vu­mo standartą (IE1, IE2, IE3, IE4 efek­ty­vumo klasės (IE-International efficiency) * Trifazio asinchroninio elektros variklio apvijų galų atrinkimas ir jungimas |
| 1.2. Išmanyti vienfazių elektros variklių tipus,  konstruk­cijas, veikimą ir pagrindines jungimo schemas. | **Tema.** ***Vienfaziai ir kolektoriniai elektros varikliai***   * Vienfazių elektros variklių konstrukcija * Vienfazių elektros variklių veikimo principai * Vienfazių elektros variklių jungimo schemos, pagrindinės ir specifinės naudojimo sritys bei ir sąlygos * Universalių kolektorinių elektros variklių konstrukcija, jų bendrumo ir išskirtinumo su nuolatinės srovės mašinomis požymiai * Universalių kolektorinių elek­tros variklių išskirtinės naudojimo sritys |
| 1.3. Išmanyti nuolatinės srovės mašinų konstrukciją, veikimą,  naudojimą, žadinimo, greičio reguliavimo būdus. | **Tema.** ***Nuolatinės srovės elektros mašinos, jų įrengimas ir veikimas***   * Nuolatinės srovės mašinų, kaip elektromechaninių energijos keitiklių, vystymosi raida * Nuolatinės srovės mašinos konstrukcijos, jų tipai pagal žadinimo būdą * Nuolatinės srovės mašinų išvadų žymėjimas * Nuolatinės srovės mašinų veikimo principas * Nuolatinės srovės variklių paleidimo ir stabdymo būdai * Nuolatinės srovės mašinų žadinimo, greičio reguliavimo būdai |
| 1.4. Išmanyti kintamosios ir nuolatinės srovės variklių valdymo ir apsaugos aparatus bei jų montavimą. | **Tema.** ***Kintamosios ir nuolatinės srovės elektros variklių valdymo ir apsaugos aparatai***   * Elektros variklių valdymo principai, valdymo ir apsaugos aparatų paskirtis * Neautomatizuoto ir automatizuo­to elektros variklių valdymo nesudėtingi aparatai, jų taikymas ir montuoti pagal principines schemas * Apsaugos aparatų nuo per­kro­vų, trumpųjų jungimų, fazės dingimo, įtampos sumažėjimo, naudojimo sąlygos ir galimybės * Variklių automatiniai jungikliai, jų skirtumai nuo laidų apsaugos automatinių jungiklių * Variklių automatinių jun­gik­lių parinkimas, įvertinant vardines ir pa­leidimo sroves bei montavimą * Kontaktorių sandarą, veikimo principas, sudėtinių dalių žymėjimų simboliai ir jų paskirtis * Magnetinio paleidiklio samprata, parinkimas ir montavimas * Šiluminės relės ir laiko relės paskirtis, sandara, veikimo principas, montavimas bei jų naudojimas. * Nuolatinės srovės variklių tyrimas, keičiant žadinimą * Reostatų ir varžynų panaudo­ji­mo ypatybės nuolatinės srovės mašinose |
| 1.5. Išmanyti trans­formato­rių sandarą, veikimą, įrengimą ir eksploatavimą. | **Tema**. ***Transformatorių įrengimas ir eksploatavimas***   * Galios transformatoriaus pa­skirtis, konstrukcija ir veikimo principas * Autotransformatoriaus paskirtis, konstrukcija ir veikimas * Matavimo transformatorių paskirtis, konstrukcija ir veikimas * Transformatoriaus techninės charakteristikos * Galios transformatoriaus eksploatavimo reikalavimai * Autotransformatoriaus ir matavimo transformatoriaus eksplo­a­ta­vimo ypatumai |
| 1.6. Išmanyti neautomatizuotų ir auto­matizuotų  elektros mašinų valdymą ir apsaugą. | **Tema.** ***Kintamosios ir nuolatinės srovės elektros variklių ir pavarų valdymo ir apsaugos aparatai***   * Elektros variklių valdymo principai, valdymo ir apsaugos aparatų paskirtis * Neautomatizuoto ir automa­ti­zuo­to elektros variklių valdymo nesudė­tin­gi aparatai, jų taikymas * Automatizuotų pavarų elektros energijos keitikliai * Mechaniniai galios perdavimo, valdymo įtaisai, jutikliai, pavarų valdymo elementai * Automatizuotose pavarose naudojami jutikliai ir valdikliai * Automatizuotos elektros pavaros struktūrinė schema * Selcinų, Tacho-generatorių, recolverių, enkoderių paskirtis * Apsaugos įrenginių nuo perkrovų, trumpųjų jungimų, fazės din­gi­mo, įtampos sumažėjimo naudojimo sąlygos ir galimybės * Variklių automatinių jungiklių skirtumai nuo laidų apsaugos automatinių jungiklių * Variklių automatinių jungik­lių parinkimas įvertinant vardines ir paleidimo sroves * Kontaktorių konstrukcijos, veikimo principas, sudėtinių dalių žymėjimų simboliai ir jų paskirtis * Tylaus veikimo, dvejopo valdymo, delsos, hibridiniai su puslaidininkinėmis sujungimo struktūromis kontaktoriai * Magnetinio paleidiklio konstrukcija ir veikimas * Tinklo apkrovos reguliatorių panaudojimas, mikroprocesorinių įtampos kontrolės įrenginių galimybės * Šiluminės relės ir elektroni­nės šilumines relės konstrukcija, veikimo principas * Įvairaus sudėtingumo variklio schemos |
| Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai | Paaiškintos pagrindinės asinchroninių ir sinchroninių elektros variklių konstrukcijos ir veikimas, asinchroninių ir sinchroninių generatorių veikimo principai, asinchroninio elektros variklio mechaninės charakteristikos. Įvardinti elektros variklių valdymo būdai. Perskaityta variklio valdymo schema. Paaiškinti elektros variklių šiluminiai darbo režimai, apsaugos apdangalais laipsniai, elektros mašinų aušinimo būdai. Įvertinti elektros mašinų triukšmų lygiai ir vibracijos. Sumontuotas elektros variklis prie pavaros, įvertinatas elektros variklis pagal efektyvumo klases. Paaiškintos vienfazių ir kolektorinių elektros va­rik­lių konstrukcijos ir vei­ki­mo principai. Nu­brai­žytos elektros variklių jun­gimo schemos ir pri­jung­ti elektros varikliai. Paaiškinti atskirų elektros varik­lių eksploatavimo reikalavimai.  Įvardinti įvairiais bū­dais žadinamų mašinų eksploatavimo ypatumai. Apibrėžta vykdomųjų ir informacinių mašinų są­vo­ka. Paaiškinti grandinių te­o­ri­jos pagrindai, jie susieti su nuolatinės sro­vės mašinų teorija. Paaiškinta pavaros struk­tūra nuolatinės srovės mašinose.  Paaiškinta varik­lių apsauga nuo perkro­vi­mo, trumpų jungimų, fa­zės dingimo, įtampos su­ma­žėjimo ir jų montavimą pagal duotas schemas. Įvardintos elektroninės variklių apsaugos.  Paaiškinta trans­for­matorių konstrukcija, veikimas, įrengi­mo ir eksploatavimo ins­truk­cijų reikalavimai.  Parinkta aparatų apsau­ga nuo perkrovų, trumpųjų jungi­mų, fazės dingimo, įtampos sumažėjimo. Nubraižyta va­rik­lio valdymo iš dviejų vie­tų schema. Paaiškintas elektros apsaugos aparatų su mikroprocesoriniu val­dy­mu įrengimas ir pritai­ky­mo galimybės.  Išnagrinėta nuolatinės ir kintamosios srovės variklių, galios ir matavimo transformatorių sandara, veikimas ir paskirtis. Parengtas variklių ir transformatorių eksploatacijos darbų aprašymas. | |
| Reikalavimai mokymui skirtiems metodiniams ir materialiesiems ištekliams | *Mokymo(si) medžiaga:*   * Elektriko modulinė profesinio mokymo programa * Teorinių ir praktinių užduočių mokinio sąsiuvinis * Testas turimiems gebėjimams vertinti * Vadovėliai ir kita mokomoji medžiaga   *Mokymo(si) priemonės:*   * Vaizdinės priemonės: a) nuolatinės ir kintamosios elektros mašinų (variklių, generatorių, transformatorių) pavyzdžiai; b) elektrotechnikinių medžiagų (laidininkų, puslaidininkių, dielektrikų, elektromagnetinių) pavyzdžiai; c) elektros mašinų apsaugos ir valdymo aparatai (kontaktoriai, magnetiniai paleidikliai, automatiniai jungikliai, įvairios relės * Stendai ir maketai, demonstruojantis įvairius elektrotechnikos ir elektronikos dėsnius ir reiškinius * Matavimo prietaisai * Brėžiniai * Schemos * Apsaugos nuo elektros priemonės * Plakatai, brėžiniai, schemos, darbų saugos plakatai * Elektros mašinų įrenginių įrengimui ir valdymuiatlikti: tipiniai stendai, maketai ir laboratoriniai darbai su veikiančiais elektros įrenginiais (varikliais, generatoriais, transformatoriais, matavimo prietaisais, darbo įrankiais ir saugos priemonėmis). * Laboratoriniai darbai skirti suprasti elektros mašinų veikimą ir valdymą * Elektrinių matavimų praktiniams darbams atlikti: kintamosios ir nuolatinės srovės ampermetrai, voltmetrai, vatmetrai, elektros energijos skaitikliai, varžų matuokliai, milimetrai, dažnomačiai ir kiti matavimo prietaisai bei jų prijunginiai (įtampos ir srovės transformatoriai) | |
| Reikalavimai teorinio ir praktinio mokymo vietai | Klasė ar kita mokymui(si) pritaikyta patalpa su techninėmis priemonėmis (kompiuteriu, projektoriumi mokymo(si) medžiagai pateikti.  Praktinio mokymo klasė (patalpa), kuriojeturi būti ne didesnė kaip 230/400 V įtampa, įrengta nuotėkio srovių apsauga, apsaugos nuo trumpojo jungimo, metaliniai stalai ir elektros mašinų įrenginių, prietaisų metaliniai korpusai įžeminti arba įnulinti. | |
| Reikalavimai mokytojų dalykiniam pasirengimui (dalykinei kvalifikacijai) | Modulį gali vesti mokytojas, turintis:  1) Lietuvos Respublikos švietimo įstatyme ir Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2014 m. rugpjūčio 29 d. įsakymu Nr. V-774 „Dėl Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai aprašo patvirtinimo“, nustatytą išsilavinimą ir kvalifikaciją;  2) turintis elektriko ar lygiavertę kvalifikaciją / išsilavinimą arba ne mažesnę kaip 3 metų elektriko profesinės veiklos patirtį;  3) apsaugos nuo elektros kategoriją – VK. | |

**Modulio pavadinimas – „Žemos įtampos iki 1000 V apšvietimo ir galios įrenginių instaliacijos įrengimas ir eksploatavimas, prijungimo linijų ir elektros energijos apskaitos įrenginių montavimas ir eksploatavimas“**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Valstybinis kodas | 4071355 | |
| Modulio LTKS lygis | IV | |
| Apimtis mokymosi kreditais | 5 | |
| Kompetencijos | Mokymosi rezultatai | Rekomenduojamas turinys mokymosi rezultatams pasiekti |
| 1. Įrengti ir eksploatuoti žemos įtampos iki 1000 V apšvietimo ir galios elektros įrenginių instaliaciją. | 1.1. Išmanyti atvadų ir įvadinių apskaitos spintų įrengimo reikalavimus. | **Tema. *Atvadų ir įvadinių apskaitos spintų įrengimo reikalavimai***   * Elektros tink­lo sistemų TN (posistemių TN-C, TN-S, TN-C-S), TT, IT įrengimas ir naudojimas * Prijungimo linijos struktūra * Atvado įrengimo principinė schema * Prijungimo linijos tiesimas ir tvirtinimas į elektros skydines ir įvadines apskaitos spintas * Įvadinės apskaitos spintos (toliau – ĮAS) ir įvadinės apskaitos skirs­tomosios spintos (toliau – ĮASS) pa­skirtis, komplektacija ir keliami techniniai reikala­vimai * Elektros skydinių patalpos ir joms keliami reikalavimai * Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklių reika­lavimai, įrengiant prijungimo liniją |
| 1.2. Išmanyti apšvietimo sistemoms, tinklams, jų valdymui ir apsaugai, apšvietimo įrenginių komutaciniams ir apsaugos aparatams keliamus bendruosius reikalavimus. | **Tema. *Bendrieji reikalavimai apšvie­timo sistemoms, tinklams, jų valdymui ir apsaugai***   * Apšvietimo elektros įrenginių įrengimo taisykles (toliau – AEĮĮT) * Apšvietos kokybei keliami reikalavimai * Apšvietimo rūšys * Elektros tinklams ir jų val­dy­mui bei apsaugai keliami reikalavi­mai * Vidinio ir išorinio ap­švie­timo reikalavimai ir įrengimo sąlygos   **Tema.** ***Apšvietimo elektros įrenginių valdymo ir apsaugos aparatai***   * Elektros aparatų rūšys, konstrukcijos ir naudojimo sąlygos * Įtampos kontrolės aparatų naudojimo sritys ir funkcijos * Automatinių jun­gik­lių ir saugiklių konstrukcijos, charakte­ris­ti­kos, parinkimo ir naudojimo sąlygos * Skirtuminių srovės relių (RCD) tipai, charakteris­ti­kos, parinkimas ir naudojimo sąlygos * Tinklo įtampos atjungiklių naudojimo sąlygos * Apsaugos nuo vidi­nių viršįtampių aparatų (SPD) tipai ir naudojimo sąlygos * Apšvietimo elek­tros tinklo apsaugos aparatų pa­rin­kimas ir taikymas   Apsaugos aparatų tarpusavio koordinacija ir selektyvus jų veikimas |
| 1.3. Išmanyti laidų ir kabelių parinkimo sąlygas. | **Tema.** ***Elektros laidai ir instaliaciniai kabeliai bei jų parinkimas***   * Elektros instalia­ci­nių laidų ir kabelių žymėjimas pagal CENELEC * Lai­dų ir instaliacinių kabelių parinkimas pa­gal didžiausias leistinas sro­ves, įtam­pų kritimus, paklojimo bū­dus ir aplinkos sąlygas bei įtampą * Kabeliai, klojami gamybos ir elektros įrenginių patalpose * Laidų ir kabelių mon­tavimo technologija * Laidų ir kabelių jungimas įvairiais būdais * Antgaliams ir kon­tak­tams keliami reikalavimai |
| 1.4. Išmanyti elektros instaliacijos rūšis, struktūrą, įrengimą ir eksploatavimą. | **Tema.** Apšvietimo elektros instaliacijos įrengimas   * Instaliacijos sche­mo­se naudojami simboliai * Elektros insta­lia­cijos principinės ir montavimo schemos * Nesudėtingos ap­švie­timo valdymo schemos * Specia­lių­jų patalpų elektros instaliacija * Grindų, vamzdžių, latakų ir estakadų elektrinio šil­dymo instaliacija * Elektros instalia­cijos įrengimas sprogiose ir degiose patalpose * Pagrindiniai Europi­nės magistralinės instaliacijos sistemos (EIB/KNX) principai * Efektyvios insta­lia­cijos valdymas ir jos įrengimas * Apšvietimo įrenginių profilaktika * Apšvietimo elektros įrenginių eksploatavimas |
| 1.5. Išmanyti elektros įrenginių įžeminimo ir apsaugos nuo viršįtampių montavimo reikalavimus. | **Tema. *Elektros įrenginių įžeminimo ir apsaugos nuo viršįtampių montavimo reikalavimai***   * Kintamosios srovės elektros tinklų skirstymas pagal neutralės įžeminimą * Iki 1000 V įtampos elektros tinkluose naudojamos elektros tinklo sistemos * Elektros įrenginių įžeminimo ir įnulinimo sąlygos * Apsauginio įže­mi­ni­mo ir įnulinimo paskirtis bei kons­trukcija * Įžeminimo ir apsaugi­nių laidininkų sujungimas ir prijungimas * Elektros tink­lų sis­te­ma, naudotina įrengiant in­for­macinių technologijų apsaugą * Apsauginio įžemi­nimo rei­ka­lavimai kilnojamųjų elektros imtuvų įrengimui * Bendrieji reikala­vimai apsaugai nuo viršįtampių * Išorinės apsaugos nuo žai­bo sistemos ir žaibo priežiūros reikalavimai, žaibolaidžių įrengimas * Vidinės apsaugos nuo virš­įtampių (SPD) struktūra ir įrengimo principai * Saugos eksploatuo­jant elektros įrenginius taisyklių reikalavimai įžeminimui |
| 1.6. Išnagrinėti apšvietimo elektros įrenginių instaliaciją, komutacinių, apsaugos ir valdymo aparatų montavimą ir eksploataciją. | **Tema. *Apšvietimo instaliacijos komutacinių, valdymo ir apsaugos aparatų montavimas***   * Prijungimo linijos montavimas pagal prijungimo schemą * ĮAS ir ĮASS montavimo schemos nagrinėjimas ir įrenginių komplektavimas * Laidų ir kabelių montavimas pagal duotą užduotį ir instaliacijos schemą * Automatinių jungiklių parinkimas pagal apkrovimo pobūdį ir galią * Skirtuminės srovės relės (RCD) tipai, charakteristikos, parinkimas ir naudojimo sąlygos * Apsaugos aparatų skirstomajame skydelyje parinkimas, išdėstymas ir sujungimas pagal jų suderinamumą * Įvairių schemų nagrinėjimas ir surinkimas * Keleto kambarių buto elektros instaliacijos schema * Efektyvaus apšvietimo valdymo sistemos ir metodai |
| 2. Montuoti ir eksploatuoti prijungimo linijų (atvadų, įvadinių apskaitos spintų) ir elektros energijos apskaitos įrenginius. | 2.1. Išmanyti įvadinės apskaitos spintos ir įvadinės apskaitos skirstomosios spintos pastatymo vietą ir įrengimą. | **Tema. *Įvadinių apskaitos spintų įrengimas***   * Įvadinės apskaitos spintos (toliau – ĮAS) ir įvadinės apskaitos skirstomosios spintos (toliau – ĮASS) paskirtis ir kelia­mi techniniai reikalavimai, komplektacija * ĮAS ir ĮASS pasta­ty­mo vietos parinkimas ir įrengimas   **Tema. *Įvadinių apskaitos spintų įrengimas pastatuose***   * ĮAS ir IASS įrengimas daugiabučiuose ir daugiaaukščiuose pastatuose * ĮAS ir IASS įren­gi­mas individualiuose pastatuose * Automatinių jungik­lių parinkimas ir jų jungimo schema * Apskaitos prietaisų pa­statymui keliami reikalavimai * ĮAS ir IASS įžeminimui keliami reikalavimai pagal elektros įrenginių įrengimo taisykles (toliau – EĮĮT). |
| 2.2. Išmanyti atvadų į ĮAS ir IASS kabeliais tiesimą. | **Tema. *Atvadų į elektros skydines ir įvadines apskaitos spintas kabeliais tiesimas***   * Atvado įrengimo techniniai reikalavimai * Atvado įrengimo principinė schema * Atvadų kabeliu į elektros skydines ir įvadines apskaitos spintas tiesimas ir tvirtinimas |
| 2.3. Išmanyti elektros skaitiklių techninius reikalavimus ir jų įrengimą ĮAS ir ĮASS. | **Tema. *Elektros energijos apskaitos prietaisai ir jų įrengimas ĮAS ir ĮASS***   * Elektros energijos ap­skai­tos bendrieji reikalavimai * Elektros energijos ap­skaitos ir jų parinkimas elektri­nė­se, operatoriaus tinkluose ir pas vartotoją * Automatizuotos elektros energijos apskaitų sistemos * Elektros skaitiklio įrangai keliami reikalavimai * Vienfazių ir trifazių skaitiklių jungimo schemos * Skaitiklių įrengimui ir pastatymui keliami reikalavimai * Skaitiklių prijungimui naudojamų kabelių ir laidų skerspjūviai pagal EĮĮT * Matavimo transfor­ma­torių parinkimas ir prijungimas |
| 2.4. Išmanyti prijungimo linijų, ĮAS ir ĮASS eksploatavimą. | **Tema. *Prijungimo linijų, ĮAS ir ĮASS eksploatavimas***   * Atvadų ir įvadų eksploatavimas * ĮAS ir ĮASS eksploatavimas * Elektros energijos prie­taisų ir matavimo transfor­ma­to­rių eksploatavimas * Remonto darbų vykdymas prijungimo linijoje esant įtampai ir išjungus įtampą * ĮAS ir ĮASS įžeminimo varžų matavimas eksploatacijos metu |
| Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai | Nubraižytos ir paaiškintos elektros tinklo sistemoss TN, TT, IT, jų įrengimas ir naudojimas. Paaiškinta, kaip sumontuoti prijungimo liniją, įrengti ĮAS ir ĮASS įvairiems vartotojams.  Paaiškinti apšvietos kokybės reikalavimai, apšvietimo rūšys, apšvietimo įtaisų bei instaliacinių reikmenų įrengimas, įvardinti apšvietimo instaliacijos apsaugos ir valdymo aparatai, jų konstrukcija ir paskirtis. Paaiškina apsaugos aparatų tarpusavio koordinacija ir selektyvumas.  Paaiškinta elektros instaliacijos laidų ir kabelių nomenklatūra ir žymėjimai. Paaiškinta, kaip parinkti ir kloti laidus, kabelius ir kaip juos sujungti. Perskaitytos ir paaiškintos apšvietimo įrenginių elektros schemos, statybinių brėžinių elektros schemos. Įvardinta, kaip parinkti instaliacijos rūšis ir jas montuoti, kaip atlikti specialiųjų patalpų elektros instaliaciją, kaip taikyti efektyvaus apšvietimo valdymo schemas. Paaiškinti EIB / KNX sistemos veikimo principai.  Paaiškintos iki 1000 V įtampos elektros tinkluose naudojamos elektros tinklo sistemos, reikalavimai įžeminimui, įnulinimui ir apsaugai nuo viršįtampių, įžeminimo reikalavimai kilnojamiesiems imtuvams. Paaiškinta, kaip sujungti ir prijungti įžeminimo bei žaibolaidžio įrenginius.  Parinkta ĮAS pastatymo vieta ir apibūdinti ĮAS įrengimo reikalavimai. Įvardyti elektros skydinių patalpų įrengimo reikalavimai.  Apibūdinti atvado įrengimo techniniai reika­la­vi­mai. Perskaityta atvado įren­gi­mo principinė schema. Pa­aiš­kinti kabelio tiesimo į elektros skydines ir įva­di­nes apskaitos spintas reikalavimai, ĮAS ir ĮASS įrengimas pastatuose, automatinių jungiklių ir apskaitos prietaisų parinkimas ir jungimas. Apibūdintas įvadinių apskaitos spintų įžeminimas.  Paaiškintas elektros energijos apskaitos prietaisų įrengimas ir pastatymas, įvardyti skaitiklių prijungimui naudojamų kabelių skerspjūviai. Paaiškintas matavimo transformatoriųparinkimas ir pajungimas. Įvardinti prijun­gi­mo linijos ir ĮAS, ĮASS bei įžeminimo eksploatavimo rei­kalavimai, re­mon­to darbų organizavimas esant įtampai ir išjungus įtampą.  Išnagrinėtas prijungimo linijos, ĮAS ir ĮASS montavimas, atliktas kabelio prijungimas prie ĮAS, ĮASS, atliktas įžeminimas. Išnagrinėta ĮAS ir ĮASS komplektacija, sumontuoti komutaciniai ir apsaugos įrenginiai. Parengtas prijungimo linijos eksploatacijos aprašymas. Komu­ta­ciniai, apsaugos aparatai ir apskaitos prietaisai pri­jung­ti prie tinklo pagal duo­tą schemą. Parengtas re­mon­to darbų esant įtampai ir darbų išjungus įtampą ap­ra­šymas. Iš­ana­lizuotas įžeminimo var­žų matavimas, užpildytas protokolas. | |
| Reikalavimai mokymui skirtiems metodiniams ir materialiesiems ištekliams | *Mokymo(si) medžiaga:*   * Elektriko modulinė profesinio mokymo programa * Teorinių ir praktinių užduočių mokinio sąsiuvinis * Testas turimiems gebėjimams vertinti * Vadovėliai ir kita mokomoji medžiaga   *Mokymo(si) priemonės:*   * Vaizdinės priemonės: elektros instaliacijos (laidų, kabelių, spintų, gnybtinų, jungiamųjų movų, apsaugos ir valdymo aparatų ir kitų elektros įrenginių pavyzdžiai) * Elektrotechnikos ir elektronikos elementų pavyzdžiai, elektrotechninių medžiagų (laidininkų, puslaidininkių, dielektrikų, elektromagnetinių) pavyzdžiai * Elektros apsaugos ir valdymo aparatai (kontaktoriai, magnetiniai paleidikliai, automatiniai jungikliai, saugikliai, įvairios relės ir įvairios elektros instaliacijos schemos) * Stendai ir maketai demonstruojantis įvairius elektros instaliacijos pavyzdžius * Matavimo prietaisai * Matavimo prietaisų brėžiniai * Schemos * Apsaugos nuo elektros priemonės * Plakatai, brėžiniai, schemos, darbų saugos plakatai * Braižymo priemonės * Elektros insataliacijaiatlikti: tipiniai stendai, maketai, pritaikyti elektros instaliacijai atlikti su veikiančiais elektros elektros įrenginiais (varikliais, generatoriais, transformatoriais, matavimo prietaisais, darbo įrankiais ir saugos priemonėmis) * Įvairių skerspjūvių laidai, kabeliai, įvadiniai skirstomieji skydeliai, įvairių charekteristikų automatiniai jungikliai, skirtuminės srovės relės, kištukiniai lizdai, kirtikliai, valdymo mygtukai, kontaktoriai, šilumines relės, saugikliai, tvirtinimo detalės, elelktomonterio įrankių komplektai, apsauginės priemonės, matavimo prietaisai * Elektrinių matavimų praktiniams darbams atlikti: kintamosios ir nuolatinės srovės ampermetrai, voltmetrai, vatmetrai, elektros energijos skaitikliai, varžų matuokliai, multimetrai, dažnomačiai ir kiti matavimo prietaisai bei jų prijunginiai (įtampos ir srovės transformatoriai) * Elektros schemų ir brėžinių skaitymui: elektros simbolių ir žymėjimų pavyzdžiai, apšvietimo ir galios tinklo instaliacijos schemos ir brėžiniai, paskirstymo ir perdavimo tinklo bei įvairių elektros įrenginių principinės, montažinės, funkcinės schemos. * Prijungimo linijos, ĮAS ir ĮASS montavimo ir eksploatacijos darbams atlikti: galinės atramos, kabeliai, laidai, kabelio tvirtinimo armatūra, kabelio sujungimo armatūra, įvairių tipų ĮAS ir IASS. ĮAS komplektacijai komutaciniai, apsaugos aparatai ir elektros energijos apskaitos prietaisai.   Kiekvienam laboratoriniam darbui atlikti turi būti sumontuotas efektyvų jo atlikimą užtikrinantis reikiamas stendų kiekis su reikalingais aparatais arba darbo vieta aprūpinta reikiama įranga, aparatais ir priemonėmis jiems montuoti. Darbo vieta aprūpinta reikiamais įrankiais ir apsauginėmis priemonėmis. Darbo vietoje turi būti reikiamas jungiamųjų laidų ir tvarkingų elektros įrenginių kiekis. | |
| Reikalavimai teorinio ir praktinio mokymo vietai | Klasė ar kita mokymui(si) pritaikyta patalpa su techninėmis priemonėmis (kompiuteriu, projektoriumi mokymo(si) medžiagai pateikti.  Praktinio mokymo klasė (patalpa), kuriojeturi būti ne didesnė kaip 230/400 V įtampa, įrengta nuotėkio srovių apsauga, apsaugos nuo trumpojo jungimo, metaliniai stalai ir elektros mašinų įrenginių, prietaisų metaliniai korpusai įžeminti arba įnulinti, įrengta skirtuminių srovių apsauga, apsaugos nuo viršsrovių. Šie įrenginiai neturi priklausyti pastato energetiniams įrenginiams ir turi būti valdomi iš atskirų skirstomųjų skydų. | |
| Reikalavimai mokytojų dalykiniam pasirengimui (dalykinei kvalifikacijai) | Modulį gali vesti mokytojas, turintis:  1) Lietuvos Respublikos švietimo įstatyme ir Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2014 m. rugpjūčio 29 d. įsakymu Nr. V-774 „Dėl Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai aprašo patvirtinimo“, nustatytą išsilavinimą ir kvalifikaciją;  2) turintis elektriko ar lygiavertę kvalifikaciją / išsilavinimą arba ne mažesnę kaip 3 metų elektriko profesinės veiklos patirtį;  3) apsaugos nuo elektros kategoriją – VK. | |

**Modulio pavadinimas – „Skirstomojo tinklo 0,4–35 kV ir perdavimo tinklo 110-400 kV įtampos elektros įrenginių įrengimas ir eksploatavimas“**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Valstybinis kodas | 4071356 | |
| Modulio LTKS lygis | IV | |
| Apimtis mokymosi kreditais | 10 | |
| Kompetencijos | Mokymosi rezultatai | Rekomenduojamas turinys mokymosi rezultatams pasiekti |
| 1. Įrengti ir eksploatuoti skirstomojo tinklo 0,4–35 kV įtampos ir perdavimo tinklo 110–400 kV įtampos elektros įrenginius. | 1.1. Išmanyti aukštosios įtampos kabelio parinkimą kabelių linijose ir kabelių linijų montavimo reikalavimus. | **Tema**. ***0,4 – 400 kV įtampos kabelių linijų montavimas***   * Kabelio linijos (toliau – KL) konstrukcija ir žymėjimai * Kabelio tipas ir skerspjūvis, jo parinkimas * Kabelio izoliacijai keliami reikalavimai * Kabelių movos, galūnės, antgaliai, varžtinių jungimų detalės * Kabelio tiesimo įranga, mechaniniai įtempimai * Kabelių apsauga nuo mechaninių pažeidimų ir korozijos * KL įžeminimas ir jam keliami reikalavimai * Viršįtampiai ir jų apsaugos KL |
| 1.2. Išmanyti oro linijos ir oro kabelio linijos montavimo reikalavimus, kabelio parinkimą kabelių linijose. | **Tema. *Oro linijos ir oro kabelio linijos montavimas***   * Oro linijai (toliau – OL) naudojamų laidų konstrukcija ir žymėjimai * OL naudojamų atramų tipai * OL naudojama armatūra * OL laidų sujungimo ir tvirtinimo būdai * OL laidų sankirtų, priartėjimų prie įvairių objektų pavojai * Oro kabelio linijos (toliau – OKL) panaudojimas ir parinkimas * OKL klasifikacija pagal LST 1790 ir LST 1790/A2 * OKL izoliacijai, mechani­niams įtempimams keliami reikala­vimai * OKL fazinių ir nulinių laidų jungiamoji armatūra * OKL tvirtinamosios arma­tū­ros naudojimas įvairių tipų atramoms ir jų tvirtinimas * Laidų skerspjūvio ir laidų skaičiaus fazėje parinkimas * Troso paskirtis ir jo parinkimo sąlygos * Tarpfa­zi­niai ir troso atstumai * Daugiagrandinių linijų atstu­mai tarp grandžių priklausomai nuo įtampos |
| 1.3. Išmanyti skirstyklų ir transformatorių pastočių montavimui keliamus reikalavimus. | **Tema. *Skirstyklų ir transformatorių pastočių komutavimo, valdymo, apsaugos aparatų įmontavimas***   * Pastočių ir skirstyklų principinės schemos bei įrenginių montavimo brėžiniai * Komutacinių aparatų (kirtiklių, automatų, jungtuvų, galios skyriklių, trumpiklių, saugiklių, automatinių jungiklių) paskirtis ir veikimas * Uždarų ir atvirų skirstyklų įrengimui keliami reikalavimai * Transformatorinių pastočių (stulpinių, modulinių, požeminių) paskirtį ir įrengimo ypatumai * Transformatorinių pastočių įran­ga (transformatoriai, valdymo ir apsaugos aparatai), jų veikimas ir parametrai * Elektros skirstyklų paskirtis ir skirstymas pagal įtampas, išpildymo pobūdis (patalpose ir lauke) ir joms keliami reikalavimai * SF6 naudojimo paskirtis ir jų eksploatavimas * Akumuliatorinių įrengimas ir eksploatavimas |
| 1.4. Išmanyti 0,4–400 kV įtampos tinklo, apsaugos ir valdymo įrenginiams, įžeminimo ir apsaugos nuo viršįtampių montavimui keliamus reikalavimus. | **Tema. *0,4–400 kV įtampos tinklo ap­saugos ir valdymo įrenginiai, įžemi­ni­mas ir apsaugos nuo viršįtampių montavimas***   * Pagrindiniai komutacinių aparatų parametrai * Saugiklių sandara, veikimas ir panaudojimas * Kirtiklių, skyriklių ir galios skyriklių, skirtuvų, trumpiklių sandara, veikimas, panaudojimas bei įrengimo vieta elektros schemoje * Narvelių paskirtis, komplek­tuo­jami įrenginiai ir pagrindinės charakteristikos * Narvelių su atskirais skyriais schemos * Įžeminimo ir apsaugos nuo viršįtampių įrengimas iki 1000 V įtampos tiesiogiai įžemintos neutralės OL * Įžeminimo ir apsaugos nuo virš­įtampių įrengimas per 1000 V įtampos izoliuotosios neutralės OL * Skirstyklų ir pastočių įžeminimo įrengimo bendrieji reikalavimai * Skirstyklų ir pastočių apsaugos nuo žaibo įrengimo bendrieji reikalavimai * Skirstyklų ir pastočių apsaugos nuo vidinių viršįtampių įrengimo bendrieji reikalavimai * Įžemintuvų, įžeminimo ir apsauginių laidininkų, lauke tiesiamų laidininkų matmenys |
| 1.5. Išmanyti darbų saugos ir elektrosaugos reikalavimus montuojant ir eksploatuojant 0,4–400 kV įtampos elektros įrenginius. | **Tema. *Darbų saugos ir elektrosaugos reikalavimai montuojant ir eksploatuojant 0,4–400 kV įtampos elektros įrenginius***   * Darbų saugos taisyklių reikalavimai dirbant su kėlimo mašinoms ir mechanizmais * Krovinių kabinimo taisyklių reikalavimai * Aukštalipio taisyklių reikalavimai * Apsaugos nuo elektros srovės po­veikio organizacinės ir techninės priemonės * Apsauginių priemonių parinkimas ir naudojimas * Montavimo ir eksploatavimo darbų vykdymas skirstomajame tinkle pagal nurodymą, pavedimą ir techninės eksploatacijos tvarką |
| 1.6. Išmanyti 0,4–400 kV įtampos OL ir OKL eksploatavimą. | **Tema. *0,4–400 kV įtampos OL ir OKL eksploatavimas***   * OL ir OKL eksploatacijos svarba ir jai keliami reikalavimai * OL ir OKL techninės eksploatavimo instrukcijos ir saugos taisyklės eksploatuojant OL * Atramoms, izoliacijai, laidų sujungimui, tvirtinimui ir įsvirimui keliami reikalavimai * Techninės priežiūros metu nustatytų defektų atramose, izoliacijoje, laidų sujungime, tvirtinime ir laidų įsvirime vertinimas * OL ir OKL įžeminimo įrenginių ir apsaugos nuo viršįtampių ribotuvų būklės ir įžeminimo varžų dydžių vertinimas * Medžiagos, įrankiai ir kitos darbo priemonės saugiam ir patikimam remonto darbui atlikti * Saugos priemones ir būdai remonto darbams atlikti |
| 1.7. Išmanyti skirstyklų ir pastočių elektros įrenginių eksploatavimo pagrindinius reikalavimus. | **Tema. *Skirstyklų ir pastočių elektros įrenginių eksploatavimas***   * Pagrindiniai dokumentai, kuriais vadovaujamasi eksploatuojant pastotes ir skirstyklas * Galios transformatorių eksploatavimo pagrindiniai (izoliacijos, ventiliacijos, varžos, kontaktų alyvos, vibracijos, tvirtinimo, įžeminimo ir kiti) reikalavimai * Transformatorinių pastočių, elektros įrenginių eksploatavimo reikalavimai * Galios kontaktorių, skyriklių, galios skyriklių, trumpiklių, kirtiklių ir kitų komutacinių aparatų bei jų pavarų eksploatavimo reikalavimai * Skirstyklų ir transformatorinių pastočių įžeminimo įrenginių ir apsaugos nuo viršįtampių eksploatavimo reikalavimai |
| 1.8. Atlikti 0,4–400 kV įtampos OL, OKL montavimo technologiją. | **Tema**. ***0,4–35 kV įtampos OL ir OKL montavimo technologija***   * 0,4–35 kV įtam­pos OL arba OKL schemos ir mon­ta­vi­mo brėžiniai * Tvirtinimo armatūros ir laidų montavimas pagal OL arba OKL sche­mą * OL, OKL arba transformatori­nės pastotės įžeminimo ir apsaugos nuo viršįtampių darbai |
| 1.9. Atlikti 0,4–400 kV įtampos OL, OKL ir KL eksploatavimo darbus. | **Tema. *0,4–400 kV įtampos OL OK ir KL eksploatavimo darbai***   * 0,4–10 kVįtampos OL arba OKL schemos nagrinėjimas * OL ir OKL techninės eksploatavimo instrukcijos ir saugos taisyklės eksploatuojant OL ir OKL * Techninės priežiūros metu nustatytų defektų atramose, izoliacijoje, laidų sujungime, tvirtinime ir laidų įsvirime vertinimas * OL, OKL ir KL įžeminimo įrenginių ir apsaugos nuo viršįtampių ribotuvų būklės vertinimas * Aukštosios įtampos transformatorių pastotės techninės eksploatavimo instrukcijos ir saugos taisyklės eksploatuojant pastotes * Apsauginių priemonių, prietaisų ir darbo įrankių pagal darbų kategorijas (esant įtampai, išjungus įtampą) parinkimas * Pagal darbo užduotį pastotės įrenginių techninė apžiūra, jų būklės vertinimas, apžiūros aktas * Saugus pirmosios kategorijos darbų (darbai, vykdomi ant arba arti įtampos turinčių dalių) ir antrosios kategorijos darbų (darbai, vykdomi išjungus įtampą) atlikimas eikiančiuose elektros įrenginiuose |
| 1.10. Atlikti 0,4–400 kV įtampos transformatorinės pastotės elektros įrenginių įrengimo darbus. | **Tema. *0,4–400 kV įtampos transformatorinės pastotės elektros įrenginių įrengimas***   * Transformato­ri­nės pastotės elektros principinės schemos, mon­tavimo brėžinių ir montavimo instrukcijos nagrinėjimas * Pastotės įrenginiai ir jų montavimas pagal duotą užduotį * Transformatorinės pastotės įže­mi­ni­mo ir apsaugos nuo viršįtampių darbus atlikimas pagal duotą užduotį |
| 1.11. Atlikti 0,4 – 35–110 kV įtampos skirstyklos įrenginių įrengimo darbus. | **Tema. *Skirstyklos elektros įrenginių įrengimas***   * 0,4 – 35–110 kV įtampos elektros skirstyklos princi­pi­nės schemos, montavimo brėžinių bei monta­vimo instrukcijos nagrinėjimas * Skirstyklos įrenginiai ir jų montavimas pagal duotą užduotį * Skirstyklos įžeminimo darbų atlikimas pagal duotą užduotį |
| 1.12. Atlikti 0,4–400 kV įtampos pastočių eksploatavimo darbus. | **Tema. *0,4–400 kV įtampos transformatoriniį pastočių eksploatavimo darbai***   * 0,4–400 kV įtampos transformatorinių pastočių schemų nagrinėjimas * Transformatorinės pastotės techninės eksploatavimo instrukcijos ir saugos taisyklės eksploatuojant pastotes * Pastotės įrenginių techninė apžiūra pagal duotą užduotį, jų būklės vertinimas, apžiūros aktas * Saugus pirmosios kategorijos darbų (darbai, vykdomi ant arba arti įtampos turinčių dalių) ir antrosios kategorijos darbų (darbai, vykdomi išjungus įtampą) atlikimas eikiančiuose elektros įrenginiuose |
| 1.13. Atlikti nuo 0–4 iki 35 kV įtampos skirstyklose eksploatavimo darbus. | **Tema. *Elektros įrenginių eksploatavimo darbai iki 35 kV įtampos skirstyklose ir pastotėse***   * 10 kV įtampos skirstyklos schemos nagrinėjimas * Skirstyklos techninės eksploatavimo instrukcijos ir saugos taisyklės eksploatuojant skirstyklas * Skirstyklos įrenginių techninė apžiūra pagal duotą užduotį, jų būklės vertinimas, apžiūros aktas * Saugus pirmosios kategorijos darbų (darbai, vykdomi ant arba arti įtampos turinčių dalių) ir antrosios kategorijos darbų (darbai, vykdomi išjungus įtampą) atlikimas eikiančiuose elektros įrenginiuose |
| Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai | Paaiškintas kabelio parinkimas, kabelio tiesimo įranga, KL įžeminimas ir apsauga nuo viršįtampių, reikalavimai OL ir OKL atramoms, laidams, armatūrai, laidų tvirtinimui, sujungimui. Įvardinti OL ir OKL sankirtų ir priartėjimų atstumai prie įvairių objektų. Perskaitytos skirstyklų ir pastočių įren­ginių principinės schemos ir montavimo brėžiniai. Api­bū­di­nti svarbiausi ko­mu­ta­vi­mo, valdymo ir apsaugos apa­ratai, naudo­ja­mi skirs­tyk­lose ir pas­to­tėse. Apibū­di­nta saugiklių, kirtik­lių, sky­rik­lių, galios skyrik­lių, skir­tu­vų ir kitų aparatų sandara, paskirtis ir įrengimas. Apibūdinti iki 1000 V įtampos tiesiogiai įžemintos neutralės tinkluose ir per 1000 V įtampos izoliuotos neutralės tinkluose įžeminimo ir apsaugos nuo viršįtampių montavimui keliami reikalavimai. Įvardinti įžemintuvų, įžeminimo ir apsauginių laidininkų matmenys. Apibūdinti darbų sau­gos taisyklių dirbant su kė­limo mašinomis ir mecha­niz­mais, krovinių kabinimo taisyklių, aukštalipio taisyk­lių reikalavimai. Parinktos ir panaudotos ap­sauginės priemonės. Įvardintos ap­saugos nuo elektros sro­vės poveikio organizacinės ir techninės priemonės. Apibūdinta OL ir OKL eksploatacijos svarba ir jai keliami reikalavimai. Įver­tin­ti techninės priežiūros me­tu nustatyti defektai OL ir OKL. Paaiškintos saugos prie­monės ir būdai remonto darbams atlikti. Įvardinti pagrindiniai do­kumentai, kuriais vado­vau­jamasi eksploatuojant pastotes ir skirstyklas. Apibūdinti transformatorinių pas­točių galios transforma­to­rių, komutacinių aparatų eks­plo­atavimo reikalavimai. Pa­aiš­kinti skirstyklų transfor­ma­torinių pastočių įžemi­ni­mo įrenginių ir apsaugos nuo viršįtampių eksploatavimo reikalavimai. Laikantis darbų saugos reikalavimų atlikti montavimo ir eksploatavimo darbai. Parinkti apžiūros aktai. | |
| Reikalavimai mokymui skirtiems metodiniams ir materialiesiems ištekliams | *Mokymo(si) medžiaga:*   * Elektriko modulinė profesinio mokymo programa * Teorinių ir praktinių užduočių mokinio sąsiuvinis * Testas turimiems gebėjimams vertinti * Vadovėliai ir kita mokomoji medžiaga   *Mokymo(si) priemonės:*   * Vaizdinės priemonės: elektrotechnikos elementų pavyzdžiai, elektrotechninių medžiagų (laidų, kabelių, kabelių movų, laidų jungimo, laidų tvirtinimo įranga, izolacijos pavyzdžiai) * Kabelinių linijų, jungiamųjų, pereinamųjų, galinių movų pavyzdžiai, stendai, maketai * Transformatorinių pastočių valdymo ir apsaugos aparatai * Matavimo prietaisai, brėžiniai, schemos, apsaugos nuo elektros priemonės * Projekcinė aparatūra, mokymo ir informacinė programinė įranga * Plakatai, brėžiniai, schemos, darbų saugos plakatai * Braižymo priemonės.   Kiekvienam praktiniam darbui atlikti turi būti darbo vieta, aprūpinta reikiama įranga, aparatais ir priemonėmis jiems montuoti, taip pat aprūpinta reikiamais įrankiais ir apsaugos priemonėmis. | |
| Reikalavimai teorinio ir praktinio mokymo vietai | Klasė ar kita mokymui(si) pritaikyta patalpa su techninėmis priemonėmis (kompiuteriu, projektoriumi mokymo(si) medžiagai pateikti.  Praktinio mokymo klasė (patalpa), kurioje įrengta transformatorių pastotė ir skirstykla su komu­ta­vimo aparatais, reikiamu kiekiu įvairių tipų OL atramų, įvairaus skerspjūvio laidų ir kabelių, izoliacijos ir laidų tvirtinimo armatūros, OL perėjimo į KL (kabelines lini­jas) pereinamųjų movų, galinių movų jungimo pavyzdžiais, OL ir OKL įvairių atramų ir nulinio laidininko įžeminimo pavyzdžiais, apsaugos nuo viršįtampių ribotuvų jun­gi­mo pavyzdžiais. Taip pat turi būti įrengta pažeminta įtampa iki 50 V įtam­pa, įrengta skirtuminių srovių apsauga, apsaugos nuo viršsrovių ir nuo virš­įtam­pių. Šie įrenginiai neturi priklausyti pastato energetiniams įrenginiams ir turi būti val­do­mi iš atskirų skirstomųjų skydų. | |
| Reikalavimai mokytojų dalykiniam pasirengimui (dalykinei kvalifikacijai) | Modulį gali vesti mokytojas, turintis:  1) Lietuvos Respublikos švietimo įstatyme ir Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2014 m. rugpjūčio 29 d. įsakymu Nr. V-774 „Dėl Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai aprašo patvirtinimo“, nustatytą išsilavinimą ir kvalifikaciją;  2) turintis elektriko ar lygiavertę kvalifikaciją / išsilavinimą arba ne mažesnę kaip 3 metų elektriko profesinės veiklos patirtį;  3) apsaugos nuo elektros kategoriją – VK. | |

**6.3. PASIRENKAMIEJI MODULIAI**

**Modulio pavadinimas – „Relinės apsaugos ir automatikos įrenginių įrengimas ir eksploatavimas“**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Valstybinis kodas | 4071357 | |
| Modulio LTKS lygis | IV | |
| Apimtis mokymosi kreditais | 5 | |
| Kompetencijos | Mokymosi rezultatai | Rekomenduojamas turinys mokymosi rezultatams pasiekti |
| 1. Įrengti ir eksploatuoti relinės apsaugos ir automatikos įrenginius. | 1.1. Perskaityti relines apsaugos ir automatikos principines schemas bei sumontuoti įrenginius. | **Tema. *Bendrieji relinės apsaugos ir automatikos reikalavimai elektros įrenginiuose***   * Relinės apsaugos ir automatikos sąvokos ir terminai * Relinės apsaugos ir automatikos paskirtis * Apsaugos įtaisų bendrieji reikalavimai (selektyvumas, jautrumas, greitis, vieta, patikimumas) * Apsaugos įtaisų įrengimo vieta * Reikalavimai žemos ir aukštos įtampos tinklo apsaugai nuo trumpųjų jungimų ir nuo perkrovų * Relinės apsaugos ir automatikos principinės schemos * Elektromagnetinių relių konstrukcija ir veikimas * Laiko ir tarpinių relių paskirtis ir veikimas * Elektroninių relių konstrukcija ir veikimas * Mikroprocesorinių relių paskirtis ir pritaikymas |
| 1.2. Išmanyti automatikos elementų ir relių klasifika­vimą pagal kontroliuo­jamus parametrus. | **Tema. *Automatikos elementai, relių klasifikavimas pagal kontro­liuojamus parametrus ir veikimo principus***   * Automatikos elementai: jutikliai, valdikliai * Automatikos elementų paskirtis ir veikimas * Relių klasifikacija pagal veikimo principus: elektromagnetinės, elektroninės–puslaidininkinės * Elektromagnetinių relių veikimas ir panaudojimas automatikoje * Elektroninių relių veikimas ir panaudojimas automatikoje. * Mikroprocesorinių relių panaudojimo galimybės * Principinių automatikos schemų išmanymas ir skaitymas |
| 1.3. Išmanyti valdymo ir apsaugos relių paskirtį bei naudojimą žemos įtampos įrenginiuose. | **Tema. *Valdymo ir apsaugos relės ir jų naudojimas žemos įtampos įrenginiuose***   * Srovės nuotėkio relės paskirtis ir veikimas * Elektroninės srovės relės paskirtis ir veikimas * Laiko relės paskirtis ir veikimas * Šiluminės relės paskirtis ir veikimas * Matavimo ir kontrolės relės paskirtis ir veikimas * Variklių paleidiklių paskirtis ir veikimas |
| 1.4. Išmanyti relinės apsaugos ir automatikos paskirtį ir naudojimą aukštos įtampos elektros tinkle. | **Tema. *Bendrieji reikalavimai relinei apsaugai ir automatikai aukštos įtampos elektros tinkle***   * Relinės apsaugos ir automatikos sąvokos ir terminai, naudojami elektros tinklų sistemoje * Relines apsaugos ir automatikos (toliau – RAA) bendrieji reikalavimai aukštos įtampos elektros įrenginiams * Funkcinės elektros įrenginių schemos * Maksimalios srovės apsaugos (toliau – MSA) paskirtis, veikimas ir funkcinė schema * Maksimalios srovės atkirta, paskirtis, funkcinė schema ir veikimas * Distancinės apsaugos paskirtis ir veikimas * Diferencinės apsaugos paskirtis ir veikimas * Automatinio pakartotinio įjungimo (toliau – APĮ) paskirtis ir veikimas * Automatinio rezervo įjungimo (toliau – ARĮ) paskirtis ir funkcinė schema * Automatinis dažninis nukrovimas (toliau – ADN) |
| 1.5. Išmanyti relinės apsaugos ir automatikos eksploatavi­mą. | **Tema. *Relinės apsaugos ir automatikos eksploatavimo***  ***bendrieji reikalavimai***   * Relinės apsaugos ir automatikos (toliau – RAA) eksploatavimo svarba * RAA keliami eksploata­vi­mo reikalavimai (pastatymo vieta, už­ra­šai ant valdymo skydų, schemų ir t. t.) * Saugos eksploatavimo taisyklės dirbant relinės apsaugos ir automatikos įrenginiuose * Rrelinės apsaugos ir automati­kos įrenginių vedama dokumentacija * Relinės apsaugos ir auto­ma­tikos techninė apžiūra ir bandymai |
| 1.6. Pritaikyti programuojamuosius loginius valdiklius. | **Tema. *Loginės automatikos pagrindai***   * Lloginės automatikos loginiai elementai ir jų parametrai * Loginio valdymo programavimo metodai * Valdiklių veikimo sritis ir taikymas * Loginio valdymo schemos |
| 1.7. Išmanyti elektronikos įrenginių eksploatavi­mą. | **Tema. *Elektronikos įtaisų eksploatavimas***   * Elektronikos maitinimo šaltiniai ir jų eksploatavimas * Nepertraukiamo elektros mai­ti­nimo įrenginiai ir jų eksploatavimas * Įtampos keitiklių veikimo principas ir jų eksploatavimas * Invertorių veikimas ir eksploata­vimas * Akumuliatorių baterijų kro­vik­lių veikimo principas ir jų eksploa­ta­vimas * Elektronikos įtaisų prijungimas ir jų parametrų nustatymas |
| 1.8. Išnagrinėti relinės apsaugos ir automati­kos įrenginių įrengimą ir eksploatavi­mą. | **Tema. *Relinės apsaugos ir automatikos įrenginių įrengimas ir eksploatavimas***   * Reikalavimai žemos ir aukštos įtampos tinklo apsaugai nuo trumpųjų jungimų ir nuo perkrovų * Elektromag­ne­tinių relių konstrukcija ir veikimas * Laiko ir tarpinių relių paskirtis ir veikimas * Elektroninių relių konstrukcija ir veikimas * Mikroprocesorinių relių paskirtis ir pritaikymas * Maksimalios srovės apsaugos (toliau – MSA) paskirtis, veikimas ir funkcinė schema; * Maksimalios srovės atkir­ta, paskirtis, funkcinė schema ir veikimas * Distancinės apsaugos paskirtis ir veikimas * Diferencinės apsaugos paskirtis ir veikimas * Automatinio pakartotinio įjungimo (toliau – APĮ) paskirtis ir veikimas * Automatinio rezervo įjun­gi­mo (toliau – ARĮ) paskirtis ir funkcin ė schema * Automatinis dažninis nukrovimas (toliau – ADN) |
| Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai | Apibūdinti apsaugos įtaisų bendrieji reikalavimai. Paaiškintos relinės apsaugos ir automatikos sąvokos bei elektronikos simboliai – ženklai rincipinėse schemose. Perskaitytos nesudėtingos principinės schemos. Paaiškinti pa­grin­diniai automatikos ele­men­tai, įvardinta jų paskirtis. Apibūdintaa re­lių klasifikacija pagal kontro­liuo­jamus parametrus ir veikimo po­būdį. Paaiškintos nesudėtingos prin­cipinės automatikos schemos. Paaiškinta srovės nuotėkio, šiluminės relių paskirtis ir veikimas. Apibūdinta matavimo, kontrolės relių ir paleidiklių paskirtis ir veikimas, relinės apsaugos ir automatikos sąvokos ir terminai, naudojami elektros tinklų sistemoje. Apibūdinta pagrindinių relinių apsaugų ir elektros sistemų automatikos paskirtis ir funkcinės schemos, jų veikimas. Paaiškinta relinės apsaugos ir automatikos eksploatavimo svarba, RAAkeliami eksploataciniai reikalavimai. Įvardinti dokumentai, pagal kuriuos yra atliekamos relinės apsaugos ir automatikos techninės apžiūros ir bandymai. Apibūdinti loginiai ele­mentai, jų parametrai ir paaiš­ki­ntos loginių elementų valdymo sche­mos. Paaiškintas valdiklių vei­ki­mas ir taikymas, logi­nio valdymo programavimo metodai. Paaiškintas elektronikos mai­tinimo šaltinių, įtampos kei­tik­lių, inverterių eksploatavimas. Įvardinti darbų saugos ir elektrosau­gos taisyklių reikalavimai. Išnagrinėtas relinės apsaugos ir automati­kos įrenginių įrengimas ir eksploatavi­mas. | |
| Reikalavimai mokymui skirtiems metodiniams ir materialiesiems ištekliams | *Mokymo(si) medžiaga:*   * Elektriko modulinė profesinio mokymo programa * Teorinių ir praktinių užduočių mokinio sąsiuvinis * Testas turimiems gebėjimams vertinti * Vadovėliai ir kita mokomoji medžiaga   *Mokymo(si) priemonės:*   * Vaizdinės priemonės: elektrotechnikos ir elektronikos elementų pavyzdžiai, elektrotechninių medžiagų (laidininkų, puslaidininkių, dielektrikų, elektromagnetinių) relines apsaugos ir automatikos stendai, veikiantys maketai, įvairių relių pavyzdžiai, įvairios automatikos valdymo ir apsaugos jungimo schemos * Matavimo prietaisai, brėžiniai, schemos, apsaugos nuo elektros priemonės * Plakatai, brėžiniai, schemos, darbų saugos plakatai * Braižymo priemonės   Kiekvienam praktiniam darbui atlikti turi būti darbo vieta, aprūpinta reikiama įranga, aparatais ir priemonėmis, laidais, gnybtynais ir kitomis medžiagomiss bei priemonėmiss jiems montuoti. Sukomplektuotos elektromagnetinės elektroninės mikroprocesinės relės pagal funkcinį veikimą: laiko, tarpinės greičio, reaguojančias į srovės arba įtampos padidėjimą ar sumažėjimą ir t. t.  Darbo vieta aprūpinta reikiamais įrankiais ir apsaugos priemonėmis. | |
| Reikalavimai teorinio ir praktinio mokymo vietai | Klasė ar kita mokymui(si) pritaikyta patalpa su techninėmis priemonėmis (kompiuteriu, projektoriumi mokymo(si) medžiagai pateikti.  Praktinio mokymo klasė (patalpa), kurioje įrengta transformatorinė pastotė 0,4–10 kW įtampos ir skirstykla su komutavimo, apsaugos ir valdymo aparatūra. Taip pat turi būti įrengta pažeminta įtampa iki 50 V ir 400 V įtampa, įrengta skirtuminių srovių apsauga, apsaugos nuo viršsrovių ir nuo viršįtampių. Šie įrenginiai neturi priklausyti pastato energetiniams įrenginiams ir turi būti valdomi iš atskirų skirstomųjų skydų. | |
| Reikalavimai mokytojų dalykiniam pasirengimui (dalykinei kvalifikacijai) | Modulį gali vesti mokytojas, turintis:  1) Lietuvos Respublikos švietimo įstatyme ir Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2014 m. rugpjūčio 29 d. įsakymu Nr. V-774 „Dėl Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai aprašo patvirtinimo“, nustatytą išsilavinimą ir kvalifikaciją;  2) turintis elektriko ar lygiavertę kvalifikaciją / išsilavinimą arba ne mažesnę kaip 3 metų elektriko profesinės veiklos patirtį;  3) apsaugos nuo elektros kategoriją – VK. | |

**Modulio pavadinimas – „Iki 42 kV įtampos kabelių linijų ir kabelių movų įrengimas ir eksploatavimas“**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Valstybinis kodas | 4071358 | |
| Modulio LTKS lygis | III | |
| Apimtis mokymosi kreditais | 5 | |
| Kompetencijos | Mokymosi rezultatai | Rekomenduojamas turinys mokymosi rezultatams pasiekti |
| 1. Įrengti ir eksploatuoti iki 42 kV įtampos kabelių linijas ir kabelių movas. | 1.1. Apibūdinti 0,4 – 42 kV įtampos kabelių sandarą, žymėjimą, parinkimą. | **Tema. *0,4 – 42 kV įtampos kabelių sandara, žymėjimas ir parinkimas***   * Kabelio konstrukcija * Kabelio žymėjimas * Kabelio tipas ir skers­pjūvis * Kabelio izoliacijai keliami reikalavimai * Pagrindinės galios kabelių charakteristikos * Gamintojo reikalavimai kabelių laikymui ir transportavimui * Kabelių movos, galū­nės, antgaliai, varžtinių jungimų detalės |
| 1.2. Išmanyti kabelio parinkimą kabelių linijoms ir jų tiesimo technologiją. | **Tema**. ***Kabelio parinkimas kabelių linijoms***   * Kabelio parinkimas pagal grunto ir aplinkos sąlygas * Kabelių parinkimas inžineriniuose statiniuose ir gamybos patalpose * Kabelių parinkimas skirstyklose ir pastotėse * Kabelių įvadų montavimas   **Tema. *Kabelių linijų tiesimo technologijos pagrindai***   * Kabelių trasos parinkimas * Kabelio tiesimo įranga, mechaninių įtempimų įtaka kabelio konstrukcijai * Kabelių apsauga nuo mechaninių pažeidimų ir korozijos * Kabelių linijos tiesimo būdai: rankinis, mechanizuotas * Kabelio šildymui keliami reikalavimai * Kabelių linijų įžeminimas ir jam keliami reikalavimai * Viršįtampiai ir jų apsaugos kabelių linijose |
| 1.3. Išmanyti kabelių linijų eksploatavimą. | **Tema. *Kabelių linijų eksploatavimas***   * Žemės darbų taisyklių reikalavimai kabelių apsaugos zonoje * Movų montavimo organizavimas ir at­likimas veikiančioje kabelių linijoje * Kabelių klojimo įran­gos, įtaisų ir darbo priemonių saugus eksploatavimas * Pažeistų kabelių dangų remontavimas * Antikorozinės dangos būklės kontrolė * Kabelių linijų apžiūros tvarka, periodiškumas ir kabelių izoliacijos būklės kontrolė * Kabelio trasos paruošimo ir pridavimo organizavimas * Įžeminimo įrenginių ir iškroviklių, kabelių linijos apžiūros tvarka, periodiškumas ir kabelių izoliacijos būklės kontrolė * Įžeminimo įrenginių ir iškroviklių būklės aprašymas   **Tema. *Kabelių linijų tiesimas***   * Darbų saugos bei sveikatos taisyklių ir instrukcijų reikalavimai tiesiant kabelius * Kabelio trasa, kabelio tiesimo įrangos, įtaisų, mechanizmų tinkamas išdėstymas ir įtvirtinimas * Kabelio tiesimo technologija * Kabelio tiesimas esant žemoms temperatūroms * Vamzdžių naudojimas ir tiesimo per vamzdžius reikalavimai |
| 1.4. Išmanyti kabelių movų montavimą. | **Tema. *Žemos įtampos kabelių movų montavimas***   * Kabelių movų parinkimas pagal kabelių konstrukcijas ir kitas charakteristikas * Kabelio paruošimas pagal kabelių movų gamintojo instrukcijas * Iki 1 kV įtampos kabelio gyslų sujungimo ir antgalių montavimo būdai ir technologijos * Iki 1 kV įtampos kabelio galinių jungiamųjų movų konstrukcijos ir pritaikymas   **Tema. *Vidutinės įtampos kabelių movų montavimas***   * Aukštos įtampos galios kabelių, izoliuotų popieriumi ir plastmasėmis, konstrukcija ir fizinės savybės * Kabelių movų parinkimas pagal kabelių konstrukcijas ir kitas charakteristikas * Kabelio paruošimas pagal kabelių movų gamintojo instrukcijas * Iki 42 kV įtampos kabelio gyslų sujungimo ir antgalių montavimo būdai ir technologijos * Iki 12 (24) kV įtampos kabelio galinių jungiamųjų movų konstrukcijos ir pritaikymas   **Tema**. ***Kabelio movų montavimo technologija***   * Kabelių linijos tiesimo sąlygos: lauke, patalpoje, gamybinėse patalpose, skirstyklose, pastotėse * Montavimo movų parinkimas pagal kabelio tipą ir markę * Movų gamintojo montavimo instrukcija * Movų montavimui skirti įrankiai, prietaisai, izoliacinės medžiagos, gnybtai ir kt. * Kabelio su popierine izoliacija movų montavimo instrukcija, jungiamosios ir galinės movų montavimas * Kabelio su polietilenine izoliacija movų montavimo instrukcija, jungiamosios ir galinės movų montavimas |
| Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai | Paaiškinta kabelio sandara, kabelio tipai ir skerspjūviai, kabelio izoliacijos, laikymo ir transportavimo reikalavimai. Parinktas kabelis pagal grunto ir aplinkos sąlygas ir pagal objekto paskirtį. Paaiškinta kabelio trasa, kabelio tiesimo įrangos pasirinkimas ir kaip apsaugoti kabelį nuo mechaninių pažeidimų bei nuo korozijos. Paaiškinti kabalių linijų tiesimo būdai, kabelių linijų įžeminimo ir apsaugos nuo viršįtampių reikalavimai. Paaiškina, kaip organizuoti ir atlikti movų montavimą veikiančioje kabelių linijoje. Paaiškinta, kaip eksploatuoti darbo priemones ir remontuoti pažeistas kabelių dangas. Įvardintas kabelių movų pa­rin­kimąaspagal svarbiausius para­met­rus ir paruoštas kabelis montavimui. Pa­aiš­kinti kabelio gyslų sujungimo ir antgalių montavimo būdai, kabelio galinių ir jungiamųjų movų konstrukcijos ir pritaikymas. Paaiškintos aukštos įtampos galios kabelių, izoliuotų popieriumi ir plastmasėmis, konstrukcijos ypa­ty­bės. Įvardintas kabelių movų parin­ki­mas pagal svarbiausius parametrus ir paruoštas kabelis montuoti. Paaiškini darbų saugos ir sveikatos instrukcijų bei taisyklių reikalavimai, taikomi tiesiant kabelius. Parinkta, išdėstyta ir įtvirtinta kabelio tiesimo įranga, vamzdžiai, nutiestas kabelis. | |
| Reikalavimai mokymui skirtiems metodiniams ir materialiesiems ištekliams | *Mokymo(si) medžiaga:*   * Elektriko modulinė profesinio mokymo programa * Teorinių ir praktinių užduočių mokinio sąsiuvinis * Testas turimiems gebėjimams vertinti * Vadovėliai ir kita mokomoji medžiaga * Statybos techniniai reglamentai   *Mokymo(si) priemonės:*   * Vaizdinės priemonės: elektrotechnikos ir elektronikos elementų pavyzdžiai, elektrotechninių medžiagų (laidininkų, puslaidininkių, dielektrikų, elektromagnetinių) pavyzdžiai * Įvairių kabelių pavydžiai, jų jungimo schemos * Matavimo prietaisai, brėžiniai, schemos, apsaugos nuo elektros priemonės * Plakatai, brėžiniai, schemos, darbų saugos plakatai * Braižymo priemonės * Reikiamas jungiamųjų laidų ir kabelių, jungiamųjų, galinių, pereinamųjų movų iš OL į KL kiekis * Priklausomai nuo izoliacijos, turi būti kabelių pavyzdžiai, reikiami įrankiai, įranga, medžiagos ir montavimo priemonės, įvairių kabelių linijų klojimo maketų pavyzdžiai | |
| Reikalavimai teorinio ir praktinio mokymo vietai | Klasė ar kita mokymui(si) pritaikyta patalpa su techninėmis priemonėmis (kompiuteriu, projektoriumi mokymo(si) medžiagai pateikti.  Praktinio mokymo klasė (patalpa), kurioje įrengta skirtuminių srovių apsauga, apsaugos nuo viršsrovių ir nuo viršįtampių. Šie įrenginiai neturi priklausyti pastato energetiniams įrenginiams ir turi būti valdomi iš atskirų skirstomųjų skydų. | |
| Reikalavimai mokytojų dalykiniam pasirengimui (dalykinei kvalifikacijai) | Modulį gali vesti mokytojas, turintis:  1) Lietuvos Respublikos švietimo įstatyme ir Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2014 m. rugpjūčio 29 d. įsakymu Nr. V-774 „Dėl Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai aprašo patvirtinimo“, nustatytą išsilavinimą ir kvalifikaciją;  2) turintis elektriko ar lygiavertę kvalifikaciją / išsilavinimą arba ne mažesnę kaip 3 metų elektriko profesinės veiklos patirtį;  3) apsaugos nuo elektros kategoriją – VK. | |

**Modulio pavadinimas – „Vartotojų (įmonių) iki 10 kV įtampos elektros įrenginių įrengimas ir eksploatavimas“**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Valstybinis kodas | 4071359 | |
| Modulio LTKS lygis | IV | |
| Apimtis mokymosi kreditais | 5 | |
| Kompetencijos | Mokymosi rezultatai | Rekomenduojamas turinys mokymosi rezultatams pasiekti |
| 1. Įrengti ir eksploatuoti vartotojų (įmonių) iki 10 kV įtampos elektros įrenginius. | 1.1. Išmanyti vartotojų (įmonių) instaliacijos montavimą ir eksploatavimą. | **Tema. *Vartotojų (įmonių) elektros ins­taliacijos montavimas ir eksploa­ta­vimas***   * Kintamosios srovės elektros tink­lų skirstymas pagal neutralės įžeminimą * Elektros tinklo TN sistema ir posistemės TN-C ir TN-S bei jų panaudojimas ir išpildymas * Elektros tinklo T.T sistema, jos panaudojimas ir išpildymas * Elektros tinklo IT sistema, jos panaudojimas ir išpildymas * Nesudėtingos elektros insta­lia­cijos principinės ir montavimo schemos * Elektros instaliacinių laidų ir kabelių žymėjimas pagal Europos elektrotechnikos standartizacijos komitetą (CENELEC) * Laidų ir ins­taliacinių kabelių parinkimas pagal didžiausias leis­tinas sroves, įtampų kritimus, paklo­ji­mo būdus ir aplinkos sąlygas bei įtampą * Laidų ir instaliacinių kabelių jungimas įvairiais būdais * Antgaliams ir kontaktams keliami reikalavimai * Pagrindiniai europinės magistralinės instaliacijos sistemos (Intelektuali būsto valdymo sistema EIB/KNX) principai * Apšvietimo elektros tinklų ir įrenginių eksploatavimas * Apšvietimo įrenginių profilaktika * Efektyvaus apšvietimo valdymo sistemos ir metodai |
| 1.2. Išmanyti vartotojų (įmonių) galios įrenginių montavimui ir eksploatavimui keliamus reikalavimus. | **Tema. *Vartotojų (įmonių) galios įrenginių montavimas ir eksploatavimas***   * Elektros tinklo valdymo ir apsaugos aparatų principinės schemos * Elektros ir mechaninių konstrukcijų montavimo schemos * Nuolatinės ir kintamosios elektros srovės pavaros * Elektros variklių parinkimas pavaroms (pagal darbo režimą (S1-S8), aušinimą, aplinkos sąlygas ir t. t.) * Variklių komutavimo ir valdymo aparatai * Saugumas eksploatuojant dažnio keitiklius variklio apsukoms valdyti * Elektromagnetinės ir mikroprocesorinio valdymo pavaros * Nuolatinės ir kintamosios srovės pavarų jungimo schemos * Pavarų valdymo schema su magnetiniais paleidikliais (nereversinės ir reversinės) * Automatizuotos ir neauto­ma­tizuotos pavaros, jų privalumai bei trūkmai * Pavarų valdymo schema su automatiniais išjungikliais * Elektrinio blokavimo varik­lių schema jungimo ir išjungimo sekai nustatyti * Kintamosios srovės variklių eksploatavimas ir galios koeficiento cosφ reikšmė įmonės elektros energijos sunaudojime * Cosφ gerinimo būdai * Elektros variklių ir komutacinių aparatų eksploatavimas priklausomai nuo patalpų ir aplinkos * Aukštesnės kaip 1000 V sro­vės variklių eksploatavimo reikalavimai * Elektros variklių, trans­for­ma­torių komutavimo­–valdymo aparatams keliami reikalavimai techninei prie­žiū­rai, bandymams ir matavimams bei smulkiam remontui |
| 1.3. Išmanyti įvadinių apskaitos spintų, komutacinių, apsaugos valdymo aparatų ir apskaitos prietaisų montavimą ir eksploatavimą. | **Tema. *Įvadinių apskaitos spintų (toliau – ĮAS), skirstomųjų skydų (toliau – SS), komutacinių, apsaugos valdymo aparatų ir apskaitos prietaisų montavimas ir eksploatavimas***   * ĮAS ir SS paskirtis ir jiems keliami techniniai reikalavimai * ĮAS ir SS pastatymo vietos parinkimas ir įrengimas * Prijungimo linijos struktūra, kabelių tiesimas į skydines * ĮAS ir SS komplektacija * ĮAS ir SS eksploatavimas * Įtampos kontrolės aparatų naudojimo sritys ir funkcijos * Automatinių jungiklių ir saugiklių konstrukcijos, charakteristikos, parinkimas ir naudojimo sąlygos * Skirtuminės srovės relių tipai, charakteristikos, parinkimas ir naudojimo sąlygos * Tinklo įtampos atjungiklių naudojimo sąlygos * Vienfazių ir trifazių skaitiklių jungimo schemos, skaitiklių įrengimas ir pastatymas * Kabelių ir laidų skerspjūvių parinkimas ir paruošimas apskaitos prietaiso prijungimui * Matavimo transformatorių parinkimas * Saugos, eksploatuojant elek­tros įrenginius, taisyklių reikala­vi­mai montavimo ir eksploatavimo atvejais |
| 1.4. Išmanyti įžeminimo įrenginių bei apsaugos nuo viršįtampių ir žaibo montavimo ir eksploatacijos reikalavimus. | **Tema. *Elektros įrenginių įžeminimas ir apsaugos nuo viršįtampių bei žaibo montavimas ir eksploatavimas***   * Apsauginio įžeminimo ir įnulinimo paskirtis ir konstrukcija, sąvokos * Įžeminimo ir apsauginių laidininkų sujungimo ir prijungimo reikalavimai * Reikalavimus kilnojamųjų elektros imtuvų įžeminimui * Vielinių aptvarų ir metalinių tvorų įžeminimo reikalavimai * Zoninės apsaugos koncepcija * Išorinės apsaugos nuo žaibo techninės priežiūros reikalavimai * Apsauga nuo klaidingo išjungimo ir viršįtampių * Ekranavimas ir potencialų išlyginimas * Informacinių grandinių apsauga nuo viršįtampių |
| 1.5. Parinkti laidus, kabelius ir klojimo technologijas. | **Tema.** ***Laidų, kabelių parinkimas ir klojimas***   * Elektros tinklų sistemos TN, TN-C, TN-S, TT, IT * Laidų ir kabelių paruošimas klojimui, reikiami įrankiai * Laidų ir kabelių sujungimo technologijos |
| 1.6. Išmanyti apšvietimo ir galios elektros įrenginių komutacinių, apsaugos ir valdymo aparatų montavimo ir eksploatavimo ypatumus. | **Tema.** ***Apšvietimo ir galios elektros įrenginių komutacinių, valdymo ir apsaugos aparatų montavimas ir eksploatavimas***   * Nesudėtingos apšvietimo ir galios instaliacijos schemos * Komutacinių aparatų parinkimas ir sujungimas pagal schemą * Galios įrenginių variklių, trans­formatorių, suvirinimo trans­for­ma­to­rių ir kitų galios įrenginių eksploatavimas * Apšvietimo valdymo iš dviejų vietų schemos surinkimas * Šildymo, vėdinimo, oro kon­dicionavimo ir šaldymo sistemų montavimas ir eksploatavimas |
| Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai | Perskaitytos apšvietimo įrenginių nesudėtingos principinės ir montavimo schemos, elektros ir mechaninių konstrukcijų montavimo schemaos. Nubraižytos apšvietimo tinklo nesudėtingos principinės schemos. Perskaitytos ir paaiškintos apšvietimo valdymo ir apsaugos schemos. Paaiškintas apšvietimo instaliacijos eksploatavimas. Apibūdintos nuolatinės ir kintamosios srovės pavaros, variklių parinkimas. Paaiškinta variklių komutavimo aparatų paskirtis. Apibūdintos elektromagnetinės ir mikroprocesorinio valdymo pavaros. Paaiškinta pavarų valdymo schema su magnetiniais paleidikliais ir automatiniais jungikliais, variklio jungimo ir išjungimo blokavimo sekos schema. Paaiškinta elektros variklių valdymo ir apsaugos įrenginių techninė priežiūra, matavimai ir remontas. Apibūdinta ĮAS ir SS paskirtis bei komplektacija. Įvardinti apsaugos ir valdymo aparatai, naudojami apšvietimo ir galios instaliacijoje, paaiškintas apsaugos aparatų selektyvumo parinkimas, įrengimas ir eksploatavimas. Paaiškintos vienfazių ir trifazių skaitiklių jungimo schemos, įžeminimo ir apsauginių laidininkų sujungimas ir pri­jun­gimas, apsau­gi­nio įžeminimo ir įnuli­ni­mo paskirtis ir kons­truk­ci­ja. Įvardintos išorinės ap­sau­gos nuo žaibo sistemos. Pa­aiškinta išorinės ir vidi­nės žaibosaugos struktūra. Paaiškinti apsaugos nuo viršįtampių eksploatavimo ir elektrosaugos reikalavimai. Pagal duotą už­duotį parinkti laidai, ka­be­liai, jie paruošti kloti, atliktas laidų ir ka­belių sujungimas. Parinkti ir sujungti pagal schemą komutavimo, valdymo ir apsaugos aparatai. | |
| Reikalavimai mokymui skirtiems metodiniams ir materialiesiems ištekliams | *Mokymo(si) medžiaga:*   * Elektriko modulinė profesinio mokymo programa * Teorinių ir praktinių užduočių mokinio sąsiuvinis * Testas turimiems gebėjimams vertinti * Vadovėliai ir kita mokomoji medžiaga   *Mokymo(si) priemonės:*   * Stendai ir maketai, demonstruojantis įvairius elektrotechnikos ir elektronikos dėsnius ir reiškinius * Matavimo prietaisai * Apsaugos nuo elektros priemonės * Plakatai, brėžiniai, schemos, darbų saugos plakatai * Braižymo priemonės ir matavimo prietaisai * Elektros mašinų priemonės: nuolatinės ir kintamosios elektros mašinų (variklių, generatorių, transformatorių) pavyzdžiai * Elektros mašinų apsaugos ir valdymo aparatai (kontaktoriai, magnetiniai paleidikliai, automatiniai jungikliai, įvairios relės, stendai, veikiantys maketai ir kiti pavyzdžiai) * Elektros insataliacijaiatlikti reikia turėti tipinius stendus, maketus, pritaikytus elektros instaliacijai atlikti su veikiančiais elektros elektros įrenginiais (varikliais, generatoriais, transformatoriais, matavimo prietaisais, darbo įrankiais ir saugos priemonėmis) * Įvairių skerspjūvių laidai, kabeliai, įvadiniai skirstomieji skydeliai, įvairių charekteristikų automatiniai jungikliai, skirtuminės srovės relės, kištukiniai lizdai, kirtikliai, valdymo mygtukai, kontaktoriai, šilumines relės, saugikliai, tvirtinimo detalės, elelktomonterio įrankių komplektai * Elektrinių matavimų praktiniams darbams atlikti: kintamosios ir nuolatinės srovės ampermetrai, voltmetrai, vatmetrai, elektros energijos skaitikliai, varžų matuokliai, multimetrai, dažnomačiai ir kiti matavimo prietaisai bei jų prijunginiai (įtampos ir srovės transformatoriai) * Elektros schemų ir brėžinių skaitymui: sukomplektuoti elektros simbolių ir žymėjimų pavyzdžiai, apšvietimo ir galios tinklo instaliacijos schemos ir brėžiniai, paskirstymo ir perdavimo tinklo bei įvairių elektros įrenginių principinės, montažinės, funkcinės schemos * Elektrosaugos praktiniams darbams atlikti: sukomplektuota asmeninės apsaugos priemonės bei žemos ir aukštos įtampos pagrindinės ir papildomos apsauginės priemonės, apsaugos nuo elektros ženklai, elektrosaugos procedūrų aprašymai prie tam tikrų elektrotechninių darbų | |
| Reikalavimai teorinio ir praktinio mokymo vietai | Klasė ar kita mokymui(si) pritaikyta patalpa su techninėmis priemonėmis (kompiuteriu, projektoriumi mokymo(si) medžiagai pateikti.  Praktinio mokymo klasė (patalpa), kurioje turi būti ne didesnė kaip 230 V įtampa, įrengta nuotėkio srovių apsauga, apsaugos nuo trumpojo jungimo, metaliniai stalai ir elektros įrenginių, prietaisų metaliniai korpusai įžeminti arba įnulinti. | |
| Reikalavimai mokytojų dalykiniam pasirengimui (dalykinei kvalifikacijai) | Modulį gali vesti mokytojas, turintis:  1) Lietuvos Respublikos švietimo įstatyme ir Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2014 m. rugpjūčio 29 d. įsakymu Nr. V-774 „Dėl Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai aprašo patvirtinimo“, nustatytą išsilavinimą ir kvalifikaciją;  2) turintis elektriko ar lygiavertę kvalifikaciją / išsilavinimą arba ne mažesnę kaip 3 metų elektriko profesinės veiklos patirtį;  3) apsaugos nuo elektros kategoriją – VK. | |

**Modulio pavadinimas – „KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos įrengimas ir eksploatavimas“**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Valstybinis kodas | 4071360 | |
| Modulio LTKS lygis | IV | |
| Apimtis mokymosi kreditais | 5 | |
| Kompetencijos | Mokymosi rezultatai | Rekomenduojamas turinys mokymosi rezultatams pasiekti |
| 1. Įrengti KNX/EIB intelektualią pastato valdymo sistemą. | 1.1. Apibūdinti KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos paskirtį ir taikymo galimybes. | **Tema.** ***KNX/EIB intelektuali pastato valdymo sistema***   * KNX/EIB bazė * KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos naudojimas * Magistralės kabelis kaip duomenų perdavimo terpė * Galios kabelis kaip duomenų perdavimo terpė * Radijo bangos kaip duomenų perdavimo terpė * IP tinklas kaip perdavimo duomenų terpė * KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos konfigūravimo režimai |
| 1.2. Paaiškinti bendruosius KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos projekto kūrimo principus. | **Tema**. ***Projekto kūrimas naudojantis ETS programa***   * Valdiklių montavimas ir programavimas * KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos projekto planavimas * KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos projektų kūrimas * KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos projektų diegimas |
| 1.3. Surasti ir pašalinti smulkias KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos klaidas. | **Tema. *KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos testavimas***   * Informacijos apie KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos įrenginius gavimas * Informacijos apie individualius KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos įrenginių adresus gavimas |
| 1.4. Skaityti nesudėtingas KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos instaliacijos principines ir montavimo schemas. | **Tema. *KNX/EIB*** ***intelektualios pastato valdymo sistemos instaliacijos schemos***   * KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos instaliacijos topologija * KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos įrenginių grafiniai žymėjimai * Patalpos planas su KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos įrenginių išdėstymu * KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos instaliacijos principinės schemos * KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos instaliacijos montavimo schemos |
| 1.5. Parinkti pagal principinę ir montavimo schemą KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos elementus ir juos sujungti. | **Tema. *KNX/EIB įrenginiai***   * Maitinimo blokai * Duomenų sąsajos * Magistralės šakotuvai * Aktuatoriai * Mygtukų moduliai * KNX/EIB reguliatoriai * Patalpos valdiklis |
| 1.6. ETS programinės įrangos pagalba sudaryti ir įdiegti KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos instaliacijos projektą. | ***Tema: KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos kūrimas iš pagrindinių elementų***   * Pasirengimas darbui su KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos instaliacija * Apšvietimo valdymas KNX/EIB intelektualioje pastato valdymo sistemoje * Kelių grandinių jungiklių įtraukimas į KNX/EIB intelektualią pastato valdymo sistemą * Centralizuotų funkcijų ir reguliatorių įtraukimas į KNX/EIB intelektualią pastato valdymo sistemą * Žaliuzių įtraukimas į KNX/EIB intelektualią pastato valdymo sistemą * Šildymo įtraukimas į KNX/EIB intelektualią pastato valdymo sistemą * Stebėjimo ir apsaugos funkcijų įtraukimas į KNX/EIB intelektualią pastato valdymo sistemą * Meteorologijos stoties įtraukimas į KNX/EIB intelektualią pastato valdymo sistemą * Magistralės šakotuvų įtraukimas į KNX/EIB intelektualią pastato valdymo sistemą * KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos instaliacijos išplėtimas patalpos valdikliu |
| 2. Eksploatuoti KNX/EIB intelektualią pastato valdymo sistemą. | 2.1. Paaiškinti KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos eksploatavimo reikalavimus. | **Tema. *KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos eksploatavimo reikalavimai***   * Reikalavimai tiekiamos elektros energijos kokybei * Elektros tinklo apsauga nuo žaibo iškrovos ir viršįtampių |
| 2.2. Paaiškinti KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos galimus defektus, gedimų priežastis ir požymius, gedimų nustatymo ir šalinimo būdus. | **Tema. *KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos monitoringas***   * KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos įrenginio sustabdymas * KNX/EIB intelektualios pastato valdymo magistralės monitoringas * KNX/EIB intelektualios pastato valdymo grupės monitoringas |
| 2.3. Prižiūrėti KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos veikimą sistemos vartotojui. | **Tema. *KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos priežiūra***   * Duomenų posistemės priežiūros darbai * Galios posistemės priežiūros darbai * Mechaninių vykdyklių priežiūros darbai * Intelektualaus pastato valdymo sistemos vartotojo instrukcijos |
| 2.4. Pašalinti KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos gedimus. | **Tema. *KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos gedimų šalinimas***   * Duomenų posistemės gedimų šalinimo darbai * Galios posistemės gedimų šalinimo darbai * Mechaninių vykdyklių gedimų šalinimo darbai |
| Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai | PaaiškintaKNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos paskirtis ir galimybės. Paaiškinti bendrieji KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos projekto kūrimo principai. Suprastos, paaiškintos ir nubraižytos nesudėtingos KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos instaliacijos principinės ir montavimo schemos. Paaiškintas pagrindinių KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos elementų parinkimas. Paaiškinti KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos projekto kūrimo etapai ETS programinės įrangos pagalba. Suprasti smulkių KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos klaidų šalinimo principai.  Paaiškintos nesudėtingas KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos instaliacijos principinės bei montavimo schemos. Parinkti pagal schemą ir sujungti KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos elementai, ETS programinės įrangos pagalba sudarytas ir įdiegtas projektas, surastos ir pašalintos sistemos klaidos. | |
| Reikalavimai mokymui skirtiems metodiniams ir materialiesiems ištekliams | *Mokymo(si) medžiaga:*   * Elektriko modulinė profesinio mokymo programa * Vadovėliai ir kita mokomoji medžiaga * Testas žinioms ir gebėjimams vertinti   *Mokymo(si) priemonės:*   * Projekcinė aparatūra * Plakatai (įskaitant darbų saugos plakatus), brėžiniai, schemos | |
| Reikalavimai teorinio ir praktinio mokymo vietai | Klasė ar kita mokymui(si) pritaikyta patalpa su techninėmis priemonėmis (kompiuteriu, vaizdo projektoriumi) mokymo(si) medžiagai pateikti.  Praktinio mokymo klasė (patalpa), aprūpinta KNX/EIB intelektualios pastato valdymo sistemos mokomuoju stendu ir kompiuteriu su įdiegta ETS4 ar aukštesnės versijos programa, leidžiančia programuoti, valdyti, stebėti išmanų namo valdymą ir išmaniuoju telefonu. | |
| Reikalavimai mokytojų dalykiniam pasirengimui (dalykinei kvalifikacijai) | Modulį gali vesti mokytojas, turintis:  1) Lietuvos Respublikos švietimo įstatyme ir Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2014 m. rugpjūčio 29 d. įsakymu Nr. V-774 „Dėl Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai aprašo patvirtinimo“, nustatytą išsilavinimą ir kvalifikaciją;  2) turintis elektrotechnikos, elektronikos, informacinių technologijų studijų krypties ar lygiavertę kvalifikaciją (išsilavinimą) arba ne mažesnę kaip 3 metų profesinės veiklos patirtį, dirbant su intelektualiomis pastato valdymo sistemomis. | |

**6.4. BAIGIAMASIS MODULIS**

**Modulio pavadinimas – „Įvadas į darbo rinką“**

|  |  |
| --- | --- |
| Valstybinis kodas | 4000004 |
| Modulio LTKS lygis | IV |
| Apimtis mokymosi kreditais | 5 |
| Kompetencijos | Mokymosi rezultatai |
| 1. Formuoti darbinius įgūdžius realioje darbo vietoje. | 1.1. Įsivertinti ir realioje darbo vietoje demonstruoti įgytas kompetencijas.  1.2. Susipažinti su būsimo darbo specifika ir adaptuotis realioje darbo vietoje.  1.3. Įsivertinti asmenines integracijos į darbo rinką galimybes. |
| Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai | Siūlomas baigiamojo modulio vertinimas – *įskaityta (neįskaityta).* |
| Reikalavimai mokymui skirtiems metodiniams ir materialiesiems ištekliams | *Nėra.* |
| Reikalavimai teorinio ir praktinio mokymo vietai | Darbo vieta, leidžianti įtvirtinti įgytas elektriko kvalifikaciją sudariančias kompetencijas, aprūpinta darbo drabužiais ir saugos priemonėmis priklausomai nuo darbo pobūdžio. |
| Reikalavimai mokytojų dalykiniam pasirengimui (dalykinei kvalifikacijai) | Modulį gali vesti mokytojas, turintis:  1) Lietuvos Respublikos švietimo įstatyme ir Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2014 m. rugpjūčio 29 d. įsakymu Nr. V-774 „Dėl Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai aprašo patvirtinimo“, nustatytą išsilavinimą ir kvalifikaciją;  2) turintis elektriko ar lygiavertę kvalifikaciją / išsilavinimą arba ne mažesnę kaip 3 metų elektriko profesinės veiklos patirtį;  3) apsaugos nuo elektros kategoriją – VK.  Mokinio mokymuisi realioje darbo vietoje vadovaujantis praktikos vadovas turi turėti ne mažesnę kaip 3 metų elektriko profesinės veiklos patirtį. |