**VILNIAUS TECHNOLOGIJŲ MOKYMO CENTRAS**

PATVIRTINTA

Vilniaus technologijų

mokymo centro direktoriaus

2020 m. rugsėjo 1 d įsakymu Nr. V1-243

**ELEKTRIKO MODULINĖ PROFESINIO MOKYMO PROGRAMA**

Programos valstybinis kodas ir apimtis mokymosi kreditais:

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:

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).

APROBUOTA

Vilniaus technologijų mokymo centro

Energetikos ir mechatronikos skyriaus

Profesijos mokytojų metodinės grupės posėdyje (2020-08-28 protokolas Nr.E6-6)

# 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** |
| **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 automatizuotųelektros 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. |
| **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. MODULIŲ SEKA**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Valstybinis kodas** | **Modulio pavadinimas** | **LTKS lygis** | **Apimtis mokymosi kreditais** | **Asmens pasirengimo mokytis modulyje reikalavimai (jei taikoma)** |
| 4071353 | Bendrieji elektrotechnikos ir elektronikos darbai, silpnų srovių įrenginių įrengimas ir eksploatavimas | IV | 10 | *Netaikoma.* |
| 4071354 | Elektros įrenginių eksploatavimas | IV | 20 | *Lygiagrečiai mokytis modulį:*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 | *Lygiagrečiai mokytis modulių:*Bendrieji elektrotechnikos ir elektronikos darbai, silpnų srovių įrenginių įrengimas ir eksploatavimasElektros įrenginių eksploatavimas |
| 4071356 | Skirstomojo tinklo 0,4–35 kV ir perdavimo tinklo 110-400 kV įtampos elektros įrenginių įrengimas ir eksploatavimas | IV | 10 | *Lygiagrečiai mokytis modulių:*Bendrieji elektrotechnikos ir elektronikos darbai, silpnų srovių įrenginių įrengimas ir eksploatavimasElektros įrenginių eksploatavimasŽemos 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 TĘSTINĮ PROFESINĮ MOKYMĄ

|  |
| --- |
| **Programos, skirtos tęstiniam profesiniam mokymui, struktūra** |
| *Įvadinis modulis (0 mokymosi kreditų)*– |
| *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 kreditųElektros įrenginių eksploatavimas, 20 mokymosi kreditųŽemos įtampos iki 1000 V apšvietimo ir galios įrenginių instaliacijos įrengimas ir eksploatavimas, prijungimo linijų ir elektros energijos apskaitos įrenginių montavimas ir eksploatavimas, 5 mokymosi kreditaiSkirstomojo tinklo 0,4–35 kV ir perdavimo tinklo 110-400 kV įtampos elektros įrenginių įrengimas ir eksploatavimas, 10 mokymosi kreditų |
| *Pasirenkamieji moduliai (0 mokymosi kreditų)*– |
| *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.
* 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.
* Bendrųjų gebėjimų, apibrėžtų 2006 m. gruodžio 18 d. Europos Parlamento ir Tarybos rekomendacijoje dėl bendrųjų visą gyvenimą trunkančio mokymosi gebėjimų (OL 2006 L 394 p, p. 10) ugdymas(is) integruotas į kvalifikacijai reikalingų kompetencijų ugdymo(si) procesą (moduliuose integruotam bendrųjų kompetencijų ugdymui skiriama ne mažiau kaip 10 procentų bendro modulinei programai skirto laiko).

**5 PROGRAMOS MODULIŲ APRAŠAI**

**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 | 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
 |
| 2.2. 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 mokymo organizavimas:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mokymosi rezultatai** | **Kreditų** | **Val. sk.** | **Teorinis mokymas(-is)** | **Praktinis mokymas(-is)** | **Konsultacijos** | **Vertinimas** | **Savarankiškas mokymasis**  |
| 1. Pritaikyti elektrotechnikos dėsnius praktikoje. |  |  | 7 | 20 |  |  |  |
| 2. Apibūdinti elektronikos įtaisus ir jų paskirtį elektros įrenginiuose. | 7 | 20 |
| 3. Apibūdinti elektrotechnines medžiagas įrengiant elektros įrenginius. | 7 | 20 |
| 4. Perskaityti ir nubraižyti principines, funkcines ir montavimo elektros schemas. | 7 | 15 |
| 5. Įvertinti elektrotechninių dydžių matavimus elektros įrenginiuose. | 7 | 10 |
| 6. Pritaikyti Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklių (toliau – elektrosaugos taisyklės) reikalavimus dirbant elektros įrenginiuose. | 4 | 3 |
| 7. Išnagrinėti silpnų srovių įrenginių schemas. | 8 | 10 |
| 8. Atlikti silpnų srovių apsaugos ir gaisro įrenginių instaliavimą ir eksloatavimą. | 7 | 12 |
| **Iš viso:** | **10** | **270** | **180** | **90** |
| **54** | **110** | **10** | **6** |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Valstybinis kodas | 4071354 |
| Modulio LTKS lygis | IV |
| Apimtis mokymosi kreditais | 20 |
| Kompetencijos | Mokymosi rezultatai | 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 mokymo organizavimas:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mokymosi rezultatai** | **Kreditų** | **Val. sk.** | **Teorinis mokymas(-is)** | **Praktinis mokymas(-is)** | **Konsultacijos** | **Vertinimas** | **Savarankiškas mokymasis**  |
| 1. Išmanyti asinchroninių ir sinchroninių elektros variklių konstrukciją, veikimą ir montavimą. |  |  | 16 | 40 |  |  |  |
| 2. Išmanyti vienfazių elektros variklių tipus, konstrukcijas, veikimą ir pagrindines jungimo schemas. | 16 | 30 |
| 3. Išmanyti nuolatinės srovės mašinų konstrukciją, veikimą,naudojimą, žadinimo, greičio reguliavimo būdus. | 16 | 40 |
| 4. Išmanyti kintamosios ir nuolatinės srovės variklių valdymo ir apsaugos aparatus bei jų montavimą. | 21 | 30 |
| 5. Išmanyti transformatorių sandarą, veikimą, įrengimą ir eksploatavimą. | 21 | 40 |
| 6. Išmanyti neautomatizuotų ir automatizuotų elektros mašinų valdymą ir apsaugą. | 18 | 40 |
| **Iš viso:** | **20** | **540** | **360** | **180** |
| **108** | **220** | **26** | **6** |

**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 | 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 mokymo organizavimas:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mokymosi rezultatai** | **Kreditų** | **Val. sk.** | **Teorinis mokymas(-is)** | **Praktinis mokymas(-is)** | **Konsultacijos** | **Vertinimas** | **Savarankiškas mokymasis**  |
| 1. Išmanyti atvadų ir įvadinių apskaitos spintų įrengimo reikalavimus. |  |  | 3 | 6 |  |  |  |
| 2. Išmanyti apšvietimo sistemoms, tinklams, jų valdymui ir apsaugai, apšvietimo įrenginių komutaciniams ir apsaugos aparatams keliamus bendruosius reikalavimus. | 3 | 6 |
| 3. Išmanyti laidų ir kabelių parinkimo sąlygas. | 3 | 6 |
| 4. Išmanyti elektros instaliacijos rūšis, struktūrą, įrengimą ir eksploatavimą. | 3 | 4 |
| 5. Išmanyti elektros įrenginių įžeminimo ir apsaugos nuo viršįtampių montavimo reikalavimus. | 3 | 6 |
| 6. Išnagrinėti apšvietimo elektros įrenginių instaliaciją, komutacinių, apsaugos ir valdymo aparatų montavimą ir eksploataciją. | 3 | 6 |
| 7. Išmanyti įvadinės apskaitos spintos ir įvadinės apskaitos skirstomosios spintos pastatymo vietą ir įrengimą. | 3 | 6 |
| 8. Išmanyti atvadų į ĮAS ir IASS kabeliais tiesimą. | 3 | 6 |
| 9. Išmanyti prijungimo linijų, ĮAS ir ĮASS eksploatavimą. | 3 | 6 |
| **Iš viso:** | **5** | **135** | **90** | **25** |
| **27** | **52** | **5** | **6** |

**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 | 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. |

**Modulio mokymo organizavimas:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mokymosi rezultatai** | **Kreditų** | **Val. sk.** | **Teorinis mokymas(-is)** | **Praktinis mokymas(-is)** | **Konsultacijos** | **Vertinimas** | **Savarankiškas mokymasis**  |
| 1. Išmanyti aukštosios įtampos kabelio parinkimą kabelių linijose ir kabelių linijų montavimo reikalavimus. |  |  | 4 | 8 |  |  |  |
| 2. Išmanyti oro linijos ir oro kabelio linijos montavimo reikalavimus, kabelio parinkimą kabelių linijose. | 4 | 8 |
| 3. Išmanyti skirstyklų ir transformatorių pastočių montavimui keliamus reikalavimus. | 4 | 8 |
| 4. Išmanyti 0,4–400 kV įtampos tinklo, apsaugos ir valdymo įrenginiams, įžeminimo ir apsaugos nuo viršįtampių montavimui keliamus reikalavimus. | 4 | 8 |
| 5. Išmanyti darbų saugos ir elektrosaugos reikalavimus montuojant ir eksploatuojant 0,4–400 kV įtampos elektros įrenginius. | 2 | 4 |
| 6. Išmanyti 0,4–400 kV įtampos OL ir OKL eksploatavimą. | 4 | 8 |
| 7. Išmanyti skirstyklų ir pastočių elektros įrenginių eksploatavimo pagrindinius reikalavimus. | 4 | 8 |
| 8. Atlikti 0,4–400 kV įtampos OL, OKL montavimo technologiją. | 5 | 9 |
| 9. Atlikti 0,4–400 kV įtampos OL, OKL ir KL eksploatavimo darbus. | 5 | 9 |
| 10. Atlikti 0,4–400 kV įtampos transformatorinės pastotės elektros įrenginių įrengimo darbus. | 5 | 9 |
| 11. Atlikti 0,4 – 35–110 kV įtampos skirstyklos įrenginių įrengimo darbus. | 5 | 9 |
| 12. Atlikti 0,4–400 kV įtampos pastočių eksploatavimo darbus. | 5 | 13 |
| 13. Atlikti nuo 0–4 iki 35 kV įtampos skirstyklose eksploatavimo darbus. | 3 | 9 |
| **Iš viso:** | **10** | **270** | **180** | **90** |
| **54** | **110** | **10** | **6** |

**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 | Baigiamojo modulio vertinimas – Atlikta / neatlikta |
| 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. |

**Modulio mokymo organizavimas:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mokymosi rezultatai** | **Kreditų** | **Val. sk.** | **Teorinis mokymas(-is)** | **Praktinis mokymas(-is)** | **Konsultacijos** | **(Įsi)Vertinimas** | **Savarankiškas mokymasis**  |
| 1.1. Įsivertinti ir realioje darbo vietoje demonstruoti įgytas kompetencijas. |  |  |  | **30** |  |  |  |
| 1.2. Susipažinti su būsimo darbo specifika ir adaptuotis realioje darbo vietoje. |  | **24** |
| 1.3. Įsivertinti asmenines integracijos į darbo rinką galimybes. |  | **30** |
| **Iš viso:** | **5** | **135** | **90** | **45** |
|  | **84** |  | **6** |