

# **ROBOTINIŲ SISTEMŲ INTEGRACIJOS TECHNIKO MODULINĖ MOKYMO PROGRAMA**

*(Programos pavadinimas)*

Programos valstybinis kodas, išsilavinimo reikalavimai stojančiajam ir apimtis mokymosi kreditais:

P42071403 – programa, skirta pirminiam profesiniam mokymui, asmenims, turintiems pagrindinį išsilavinimą ir kurie kartu mokosi vidurinio ugdymo programą, 90 mokymosi kreditų

P43071404 – programa, skirta pirminiam profesiniam mokymui, asmenims, turintiems vidurinį išsilavinimą, 90 mokymosi kreditų

T43071406 – programa, skirta tęstiniam profesiniam mokymui, asmenims, turintiems vidurinį išsilavinimą, 70 mokymosi kreditų

Kvalifikacijos pavadinimas – robotinių sistemų integracijos technikas

Kvalifikacijos lygis pagal Lietuvos kvalifikacijų sandarą (LTKS) – IV

# 1. PROGRAMOS APIBŪDINIMAS

**Programos paskirtis.** Robotinių sistemų integracijos techniko modulinė profesinio mokymo programa skirta kvalifikuotam robotinių sistemų integracijos technikui parengti, kuris gebėtų montuoti ir derinti, programuoti, eksploatuoti ir remontuoti pramonės robotines sistemas.

## **Būsimo darbo specifika.**

Modulinė robotinių sistemų integracijos techniko profesinio mokymo programa skirta parengti reikalingos kvalifikacijos robotikos specialistą, kurio kvalifikacija turi atitikti robotikos inžinerijos techniko tarptautinę kvalifikaciją.

Įgiję kvalifikaciją asmenys galės dirbti pramonės, logistikos, techninės priežiūros, remonto bei kitose, robotinius sprendimus naudojančiose ir diegiančiose įmonėse, arba vykdyti individualią veiklą.

Darbo sąlygos: darbas robotinių sistemų diegimo aikštelėse, gamybinėse, logistikos, komunalinių atliekų tvarkymo ir kitų paslaugų įmonėse. Galimas darbas lauke, diegiant ir prižiūrint robotinius sprendimus, kurie eksploatuojami ar montuojami pastatų išorėje.

Veiklos objektas: robotinių sistemų, įskaitant jų mechaninę, elektrinę ir programinę dalis, montavimas, paleidimas, derinimas, aptarnavimas, diagnostika ir remontas gamybos, logistikos, paslaugų srityse.

Darbo priemonės: programinė įranga, robotų valdikliai, diagnostiniai įrankiai, mechaniniai ir elektriniai montavimo įrankiai.

Modulinės mokymo programos moduliai sudaryti atsižvelgiant į gamybinių įmonių poreikius ir minimalius reikalavimus, keliamus robotikos technikų specialistų išsilavinimui, mokymui, egzaminavimui ir kvalifikacijai, kurie aprašyti ESCO profesijų klasifikatoriuje kaip pagrindiniai įgūdžiai ir gebėjimai reikalingi įgyti robotikos inžinerijos techniko kvalifikaciją (kodas 3119.2.1).

Robotinių sistemų integracijos technikas savo veikloje vadovaujasi žiedinės ekonomikos ir aplinkosaugos principais, darbuotojų saugos ir sveikatos, darbo higienos, priešgaisrinės saugos, aplinkosaugos reikalavimais, darbus reglamentuojančiais dokumentais bei privalo laikytis ES direktyvų dėl mašinų saugos (2006/42/EB), elektros įrangos suderinamumo (2014/30/ES), sveikatos ir saugos darbo vietoje (89/391/EEB) bei darbo su pavojingais įrenginiais reikalavimų.

## 2. PROGRAMOS PARAMETRAI

Valstybinis kodas	Modulio pavadinimas	LTKS lygis	Apimtis mokymosi kreditais	Kompetencijos	Kompetencijų pasiekimą iliustruojantys mokymosi rezultatai
<b>Įvadinis modulis (iš viso 2 mokymosi kreditai)*</b>					
4000006	Įvadas į profesiją	IV	2	Pažinti profesiją.	Išmanyti robotinius sprendimus diegiančių įmonių reikalavimus darbuotojams. Suprasti veiklos procesus, darbuotojo funkcijas, uždavinius. Demonstruoti jau turimas neformaliojo ir (arba) savaiminiu būdu įgytus robotinių sistemų integracijos techniko kvalifikacijai būdingus gebėjimus.
<b>Bendrieji moduliai (iš viso 8 mokymosi kreditai)*</b>					
4102201	Saugus elgesys ekstremaliose situacijose	IV	1	Saugiai elgtis ekstremaliose situacijose.	Įvardinti ekstremalių situacijų tipus, galimus pavojus. Išvardinti saugaus elgesio ekstremaliose situacijose reikalavimus ir instrukcijas, garsinius civilinės saugos signalus.
4102102	Sąmoningas fizinio aktyvumo reguliavimas	IV	5	Reguluoti fizinį aktyvumą.	Išvardinti 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.	Paaiškinti darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimus, keliamus darbo vietai.
<b>Kvalifikaciją sudarančioms kompetencijoms įgyti skirti moduliai (iš viso 60 mokymosi kreditai)</b>					
<i>Privalomieji (iš viso 60 mokymosi kreditai)</i>					
407141440	Pramonės robotinių sistemų montavimas ir derinimas	IV	20	Montuoti ir išbandyti robotines sistemas.	Paaiškinti robotinės sistemos sandarą. Įrengti robotizuotą darbo vietą pagal brėžinius. Montuoti robotikos sistemų komponentus pagal elektros įrenginių įrengimo bendrąsias taisykles. Prijungti jutiklius pagal gamintojo instrukcijas. Sutvarkyti darbo vietą laikantis aplinkosauginių reikalavimų, rūšiuojant montavimo procese susidarančias atliekas.
				Montuoti ir išbandyti valdymo sistemų įrenginius.	Apibūdinti jutiklių veikimą ir jų pritaikymą valdymo sistemose.

					<p>Patikrinti saugos grandinių veikimą pagal gamintojo reikalavimus.</p> <p>Patikrinti elektrinius sujungimus pagal gamintojo reikalavimus.</p> <p>Patikrinti pneumatinius ir hidraulinius sujungimus pagal nustatytus hidraulinius ir pneumatinius projektinius parametrus.</p> <p>Aktyvuoti roboto judesių programą testavimo režime laikantis darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimų.</p>
407141441	Pramonės robotinių sistemų programavimas	IV	20	Programuoti robotizuotą gamybos procesą.	<p>Apibūdinti gamybinio robotizuoto proceso aplinką.</p> <p>Aprašyti roboto įrankius pagal gamintojo duomenų specifikacijas.</p> <p>Kurti robotinės sistemos valdymo programas laikantis gamybinių ir saugos reikalavimų.</p>
				Modeliuoti robotinės sistemos veikimą.	<p>Apibūdinti kompiuterizuoto projektavimo įrankius.</p> <p>Įkelti robotizuojamame procese naudojamus objektus į modeliavimo aplinką pagal gamybinę užduotį.</p> <p>Aprašyti judėjimo trajektorijas pagal techninę užduotį.</p>
407141442	Pramonės robotinių sistemų eksploatavimas ir remontas	IV	20	Atlikti pramoninio roboto planinės priežiūros darbus ir pašalinti gedimus.	<p>Apibūdinti robotinių sistemų funkcionalumo patikros darbus pagal techninę užduotį.</p> <p>Keisti roboto manipulatoriaus mazgus ir eksploatacines medžiagas pagal gamintojo rekomendacijas.</p> <p>Tikrinti kinematinės sistemos būseną pagal gamintojo rekomendacijas.</p>
				Atlikti robotinės sistemos įrenginių priežiūros ir remonto darbus.	<p>Apibūdinti robotinių sistemų techninės priežiūros darbus ir procedūras.</p> <p>Šalinti gedimus keičiant elektrinius ir mechaninius komponentus laikantis darbų saugos ir sveikatos reikalavimų.</p> <p>Pritaikyti darbo vietą pagal pasikeitusius gaminio kokybės reikalavimus.</p> <p>Testuoti įrangą po remonto laikantis darbų saugos ir sveikatos reikalavimų.</p>
<b>Pasirenkamieji moduliai (iš viso 10 mokymosi kreditai)*</b>					
407141443	Buityje naudojamų	IV	10	Atlikti buitinių robotų, dronų	Apibūdinti buityje naudojamų robotų, bei dronų sandarą.

	robotų, dronų eksploatavimas ir remontas			surinkimo darbus.	Prijungti jutiklius, baterijas, vaizdo stebėjimo įrenginius pagal brėžinius ir techninius aprašymus. Sukonfigūruoti mašininės regos sistemas pagal techninę užduotį.
				Atlikti buitinių robotų, dronų priežiūros ir remonto darbus.	Apibūdinti buitinių robotų, dronų techninės priežiūros darbus ir procedūras. Atlikti diagnostikos darbus laikantis gamintojo rekomendacijų. Šalinti gedimus keičiant elektrinius ir mechaninius komponentus. Keisti eksploatacines medžiagas ir mazgus pagal gamintojo rekomendacijas.
407141444	Duomenų rinkimas ir apdorojimas robotinėse sistemose	IV	10	Paruošti matavimo įrangą technologinio proceso parametrų robotinėse sistemose registruoti.	Apibūdinti duomenų analizės įrankius. Įvesti technologinio proceso duomenis į duomenų bazę pagal techninę užduotį. Sugrupuoti duomenis pagal techninę užduotį.
				Surinkti ir apdoroti technologinio proceso duomenis robotinėse sistemose.	Apibūdinti technologinį procesą charakterizuojančius duomenis. Atvaizduoti technologinio proceso duomenis skaitmeninėse švieslentėse. Apdoroti technologinio proceso duomenis pagal gamybos reikalavimus. Archyvuoti technologinio proceso duomenis pagal nustatytą tvarką.
<b>Baigiamasis modulis (iš viso 10 mokymosi kreditai)</b>					
4000002	Įvadas į darbo rinką	IV	10	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.

\* Šie moduliai vykdant tęstinį profesinį mokymą neįgyvendinami, o darbuotojų saugos ir sveikatos bei saugaus elgesio ekstremaliose situacijose mokymas integruojamas į kvalifikaciją sudarančioms kompetencijoms įgyti skirtus modulius.

### 3. REKOMENDUOJAMA MODULIŲ SEKA

Valstybinis kodas	Modulio pavadinimas	LTKS lygis	Apimtis mokymosi kreditais	Asmens pasirengimo mokytis modulyje reikalavimai
<b>Įvadinis modulis (iš viso 2 mokymosi kreditai)*</b>				
4000006	Įvadas į profesiją	IV	2	<i>Netaikoma</i>
<b>Bendrieji moduliai (iš viso 8 mokymosi kreditai)*</b>				
4102201	Saugus elgesys ekstremaliose situacijose	IV	1	<i>Netaikoma</i>
4102102	Sąmoningas fizinio aktyvumo reguliavimas	IV	5	<i>Netaikoma</i>
4102203	Darbuotojų sauga ir sveikata	IV	2	<i>Netaikoma</i>
<b>Kvalifikaciją sudarančioms kompetencijoms įgyti skirti moduliai (iš viso 60 mokymosi kreditai)</b>				
<i>Privalomieji (iš viso 60 mokymosi kreditai)</i>				
407141440	Pramonės robotinių sistemų montavimas ir derinimas	IV	20	<i>Netaikoma</i>
407141441	Pramonės robotinių sistemų programavimas	IV	20	<i>Netaikoma</i>
407141442	Pramonės robotinių sistemų eksploatavimas ir remontas	IV	20	<i>Netaikoma</i>
<b>Pasirenkamieji moduliai (iš viso 10 mokymosi kreditai)*</b>				
407141443	Buityje naudojamų robotų, dronų eksploatavimas ir remontas	IV	10	<i>Netaikoma</i>
407141444	Duomenų rinkimas ir apdorojimas robotinėse sistemose	IV	10	<i>Netaikoma</i>
<b>Baigiamasis modulis (iš viso 10 mokymosi kreditai)</b>				
4000002	Įvadas į darbo rinką	IV	10	<i>Baigti visi robotinių sistemų integracijos techniko kvalifikaciją sudarantys privalomieji moduliai.</i>

\* Šie moduliai vykdant tęstinį profesinį mokymą neįgyvendinami, o darbuotojų saugos ir sveikatos bei saugaus elgesio ekstremaliose situacijose mokymas integruojamas į kvalifikaciją sudarančioms kompetencijoms įgyti skirtus modulius.

#### 4. REKOMENDACIJOS DĖL PROFESINEI VEIKLAI REIKALINGŲ BENDRŪJŲ KOMPETENCIJŲ UGDYMO

<b>Bendrosios kompetencijos</b>	<b>Bendrųjų kompetencijų pasiekimą iliustruojantys mokymosi rezultatai</b>
Raštingumo kompetencija	Rašyti gyvenimo aprašymą, motyvacinį laišką, prašymą, ataskaitą, elektroninį laišką. Bendrauti vartojant profesinę terminiją. Bendrauti laikantis dalykinės komunikacijos ir kalbos kultūros principų.
Daugiakalbystės kompetencija	Apibūdinti darbų atlikimui naudojamą įrangą bei medžiagas užsienio kalba. Skaityti darbams naudojamos įrangos bei medžiagų dokumentaciją užsienio kalba. Rašyti gyvenimo aprašymą, motyvacinį laišką, prašymą, elektroninį laišką užsienio kalba.
Matematinė kompetencija ir gamtos mokslų, technologijų ir inžinerijos kompetencija	Apskaičiuoti reikalingus medžiagų kiekius darbų atlikimui. Atlikti svorio, tūrio ir kiekio skaičiavimus. Taikyti saugumo ir aplinkos tvarumo principus. Naudotis kompiuterine ir specialia programine įranga, ryšio ir komunikacijos priemonėmis.
Skaitmeninė kompetencija	Surasti reikalingą darbui informaciją internete. Rinkti ir saugoti reikalingą darbui informaciją. Naudotis šiuolaikinėmis komunikacijos priemonėmis. Rengti paslaugos ir (arba) darbo pristatymą kompiuterinėmis programomis, naudoti vaizdų grafinio apdorojimo programą. Naudotis skaitmeninėmis technologijomis atsakingai ir saugiai, apsaugant informaciją, turinį, duomenis ir skaitmeninę tapatybę.
Asmeninė, socialinė ir mokymosi mokyti kompetencija	Įsivertinti turimas žinias ir gebėjimus. Rasti informaciją apie tolesnio mokymosi galimybes, kvalifikacijos kėlimą. Taikyti turimas žinias ir gebėjimus dirbant individualiai ir kolektyve. Konstruktyviai bendrauti įvairiose aplinkose, dirbti su komanda, valdyti konfliktus. Tvarkyti darbo procesuose susidaranti atliekas pagal įstatymuose ir teisės aktuose numatytas normas.
Pilietiškumo kompetencija	Bendrauti su įvairiais klientais. Pagarbiai elgtis su klientu, bendradarbiais, artimaisiais. Gerbti save, kitus, savo šalį ir jos tradicijas. Suvokti žmogaus veiklos daromą poveikį gamtai ir piliečio asmeninę atsakomybę. Suvokti žiedinės ekonomikos, ekologijos principus. Suprasti žmogaus veiklos įtaką šiltnamio efekto susidarymui.
Verslumo kompetencija	Rodyti iniciatyvą darbe, namie, kitoje aplinkoje. Dirbti savarankiškai, planuoti darbus pagal pavestas užduotis. Diegti energiją taupančius ir atsinaujinančios energetikos sprendimus. Suprasti robotinių sistemų diegimo poveikį energijos vartojimui.

Kultūrinio sąmoningumo ir raiškos kompetencija	Pažinti įvairių šalies regionų tradicijas ir papročius. Pažinti įvairių šalių kultūrinius skirtumus. Pagarbiai ir tolerantiškai bendrauti su kitų kultūrų atstovais.
--	--

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

<b>Kvalifikacija – Robotinių sistemų integracijos technikas, LTKS lygis IV</b>	
<b>Programos, skirtos pirminiam profesiniam mokymui, struktūra</b>	<b>Programos, skirtos tęstiniam profesiniam mokymui, struktūra</b>
<i>Ivadinis modulis (iš viso 2 mokymosi kreditai)</i> Įvadas į profesiją, 2 mokymosi kreditai	<i>Ivadinis modulis (0 mokymosi kreditų)</i> –
<i>Bendrieji moduliai (iš viso 8 mokymosi kreditai)</i> Saugus elgesys ekstremaliose situacijose, 1 mokymosi kreditai Sąmoningas fizinio aktyvumo reguliavimas, 5 mokymosi kreditai Darbuotojų sauga ir sveikata, 2 mokymosi kreditai	<i>Bendrieji moduliai (0 mokymosi kreditų)</i> –
<i>Kvalifikaciją sudarančioms kompetencijoms įgyti skirti moduliai (iš viso 60 mokymosi kreditų)</i> Pramonės robotinių sistemų montavimas ir derinimas, 20 mokymosi kreditų Pramonės robotinių sistemų programavimas, 20 mokymosi kreditų Pramonės robotinių sistemų eksploatavimas ir remontas, 20 mokymosi kreditų	<i>Kvalifikaciją sudarančioms kompetencijoms įgyti skirti moduliai (iš viso 60 mokymosi kreditų)</i> Pramonės robotinių sistemų montavimas ir derinimas, 20 mokymosi kreditų Pramonės robotinių sistemų programavimas, 20 mokymosi kreditų Pramonės robotinių sistemų eksploatavimas ir remontas, 20 mokymosi kreditų
<i>Pasirenkamieji moduliai (iš viso 10 mokymosi kreditų)</i> Buityje naudojamų robotų, dronų eksploatavimas ir remontas, 10 mokymosi kreditų Duomenų rinkimas ir apdorojimas robotinėse sistemose, 10 mokymosi kreditų	<i>Pasirenkamieji moduliai (0 mokymosi kreditų)</i> –
<i>Baigiamasis modulis (iš viso 10 mokymosi kreditų)</i> Įvadas į darbo rinką, 10 mokymosi kreditų	<i>Baigiamasis modulis (iš viso 10 mokymosi kreditų)</i> Įvadas į darbo rinką, 10 mokymosi kreditų

### Pastabos

- Vykdamas pirminį profesinį mokymą asmeniui turi būti sudaromos sąlygos mokytis pagal vidurinio ugdymo programą (jei taikoma).
- Vykdamas 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.
- Tęstinio profesinio mokymo programose darbuotojų saugos ir sveikatos mokymas integruojamas 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, mokslo ir sporto 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.
- Tęstinio profesinio mokymo programose saugaus elgesio ekstremaliose situacijose mokymas integruojamas pagal poreikį į kvalifikaciją sudarančioms kompetencijoms įgyti skirtus modulius.

## 6. PROGRAMOS MODULIŲ APRAŠAI

### 6.1. ĮVADINIS MODULIS

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

Valstybinis kodas	4000006	
Modulio LTKS lygis	IV	
Apimtis mokymosi kreditais	2	
Kompetencijos	Mokymosi rezultatai	Rekomenduojamas turinys mokymosi rezultatams pasiekti
1. Pažinti profesiją.	1.1. Išmanyti robotinius sprendimus diegiančių įmonių reikalavimus darbuotojams.	<b>Tema. Robotinių sistemų integracijos techniko profesijos samprata</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Robotinių sistemų integracijos techniko profesijos ypatumai</li> <li>• Savybės, reikalingos robotinių sistemų integracijos techniko profesijai</li> <li>• Žaliasis kursas: žiedinės ekonomikos sprendimai inžinerijoje</li> </ul> <b>Tema. Robotinių sistemų integracijos techniko profesijos teikiamos galimybės įsidarbinti darbo rinkoje</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Robotizacijos plėtra Lietuvoje ir pasaulyje</li> <li>• Darbo rinkos poreikis</li> </ul>
	1.2. Suprasti veiklos procesus, darbuotojo funkcijas, uždavinius.	<b>Tema. Robotinių sistemų integracijos techniko atliekami darbai</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Robotizavimo veiklos procesai</li> <li>• Robotizavimo veiklos funkcijos</li> <li>• Robotizavimo veiklos uždaviniai</li> </ul> <b>Tema. Reikalavimai robotinių sistemų integracijos techniko darbams</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Techninė užduotis</li> <li>• Robotizavimo procesams keliami saugos reikalavimai</li> <li>• Robotizavimo procesams keliami funkciniai reikalavimai</li> </ul>
	1.3. Demonstruoti jau turimas neformaliuotu ir (arba) savaiminiu būdu įgytus robotinių sistemų integracijos techniko kvalifikacijai būdingus gebėjimus.	<b>Tema. Robotinių sistemų integracijos techniko modulinė profesinio mokymo programa</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mokymo programos tikslai ir uždaviniai</li> <li>• Mokymosi formos ir metodai, mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai ir formos</li> </ul> <b>Tema. Turimų kompetencijų vertinimas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompetencijų vertinimo sistemos elementai</li> <li>• Žinių, gebėjimų robotinių sistemų integracijos techniko profesijai, diagnostinis vertinimas</li> </ul>
Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai	Siūlomas įvadinio modulio įvertinimas – <i>įskaityta (neįskaityta)</i> .	
Reikalavimai mokymui skirtiems metodiniams ir	<i>Mokymo(si) medžiaga:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Robotinių sistemų integracijos techniko modulinė profesinio mokymo programa</li> </ul>	

materialiesiems ištekliams	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vadovėliai ir kita mokomoji medžiaga</li> <li>• Testas turimiems gebėjimams vertinti</li> <li>• Teisės aktai, reglamentuojantys darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimus</li> </ul> <p><i>Mokymo(si) priemonės:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Techninės priemonės mokymo(si) medžiagai iliustruoti, vizualizuoti, pristatyti</li> </ul>
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)	<p>Modulį gali vesti mokytojas, turintis:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Lietuvos Respublikos švietimo įstatyme ir Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos švietimo, mokslo ir sporto ministro 2014 m. rugpjūčio 29 d. įsakymu Nr. V-774 „Dėl Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai aprašo patvirtinimo“, nustatytą išsilavinimą ir kvalifikaciją;</li> <li>2) elektronikos inžinerijos studijų krypties aukštąjį ar lygiavertį išsilavinimą arba vidurinį išsilavinimą ir robotinių sistemų integracijos techniko ar lygiavertę kvalifikaciją, ne mažesnę kaip 3 metų elektrotechnikos ar elektronikos, ar robotikos profesinės veiklos patirtį ir pedagoginių ir psichologinių žinių kurso baigimo pažymėjimą.</li> </ol>

## 6.2. KVALIFIKACIJĄ SUDARANČIOMS KOMPETENCIJOMS ĮGYTI SKIRTI MODULIAI

### 6.2.1. Privalomieji moduliai

#### Modulio pavadinimas – „Pramonės robotinių sistemų montavimas ir derinimas“

Valstybinis kodas	407141440	
Modulio LTKS lygis	IV	
Apimtis mokymosi kreditais	20	
Asmens pasirengimo mokytis modulyje reikalavimai	<i>Netaikoma</i>	
Kompetencijos	Mokymosi rezultatai	Rekomenduojamas turinys mokymosi rezultatams pasiekti
1. Montuoti ir išbandyti robotines sistemas.	1.1. Paaiškinti robotinės sistemos sandarą.	<p><b>Tema. Robotinių sistemų sandara</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Robotinių sistemų tipai</li> <li>• Pagrindiniai robotų gamintojai</li> <li>• Robotinių sistemų sandara, pagrindiniai elementai.</li> </ul> <p><b>Tema. Techniniai brėžiniai ir CAD programinė įranga</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inžinerinių brėžinių skaitymas ir koregavimas CAD programine įranga</li> <li>• Surinkimo schemų skaitymas ir koregavimas CAD programine įranga</li> <li>• Elementų grafiniai simboliai</li> </ul>
	1.2. Įrengti robotizuotą darbo vietą pagal brėžinius.	<p><b>Tema. Robotizuotos darbo vietos įrengimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Robotizuotos darbo vietos struktūra</li> <li>• Montavimo medžiagos ir įrankiai</li> </ul> <p><b>Tema. Robotinių sistemų integracija į gamybos procesus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Robotizuotų sistemų integravimo į gamybos procesus pavyzdžiai</li> <li>• Darbo vietos projektavimo pagrindai</li> </ul>
	1.3. Montuoti robotikos sistemų komponentus pagal elektros įrenginių įrengimo bendrąsias taisykles.	<p><b>Tema. Robotinių sistemų komponentų montavimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektros įrenginių įrengimo bendrosios taisyklės</li> <li>• Montavimo ir tvirtinimo būdai</li> <li>• Mašininės regos, saugos elementų ir kitų komponentų prijungimas</li> </ul> <p><b>Tema. Robotinių sistemų sauga</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sumontuotos aparatinės įrangos derinimas</li> <li>• Sumontuotos aparatinės įrangos išbandymas</li> <li>• Sumontuotos aparatinės įrangos saugos funkcijų veikimo patikrinimas</li> </ul> <p><b>Tema. Valdymo spintos</b></p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valdymo spintų sandara</li> <li>• Valdymo spintų montavimas</li> </ul>
	1.4. Prijungti jutiklius pagal gamintojo instrukcijas.	<p><b>Tema. Robotinių sistemų įrenginių elektrinis prijungimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektros grandinių komponentų žymėjimas</li> <li>• Elektros grandinių jungimo būdai</li> </ul> <p><b>Tema. Matavimai ir matavimo priemonės</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrinių dydžių matavimo priemonės</li> <li>• Matavimo pagrindai</li> </ul>
	1.5. Sutvarkyti darbo vietą laikantis aplinkosauginių reikalavimų, rūšiuojant montavimo procese susidarancias atliekas.	<p><b>Tema. Darbo vietų ir jų įrengimo bendrieji reikalavimai</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darbų saugos reikalavimai</li> <li>• Aplinkosaugos reikalavimai</li> </ul> <p><b>Tema. Tvari darbo vieta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tvarumo principai</li> <li>• Tvarus turimų resursų naudojimas</li> <li>• Žalioji kursas: energijos taupymo sprendimų taikymas</li> </ul>
2. Montuoti ir išbandyti valdymo sistemų įrenginius.	2.1. Apibūdinti jutiklių veikimą ir jų pritaikymą valdymo sistemose.	<p><b>Tema. Valdymo sistemų įrenginių sudedamosios dalys</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valdymo sistemų įrenginiai, komponentai</li> <li>• Valdymo sistemų komponentų sandara</li> <li>• Galios elektronikos komponentai</li> </ul> <p><b>Tema. Jutikliai ir mašininė rega</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jutikliai ir jų tipai</li> <li>• Jutiklių veikimo principai</li> <li>• Mašininė rega ir jos veikimas</li> <li>• Jutiklių ir mašininės regos sistemos suderinimas ir išbandymas pagal pasikeitusias aplinkybes</li> </ul>
	2.2. Patikrinti saugos grandinių veikimą pagal gamintojo reikalavimus.	<p><b>Tema. Saugos funkcijos ir jų taikymas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saugą užtikrinantys jutikliai</li> <li>• Avarinis stabdymas</li> <li>• Saugos funkcijų veikimo patikrinimas</li> </ul> <p><b>Tema. Funkcinė sauga</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saugos patikimumo lygiai</li> <li>• Matuoklinės saugos sistemos struktūra</li> <li>• Rizikos mažinimo būdai</li> </ul>
	2.3. Patikrinti elektrinius sujungimus pagal gamintojo	<p><b>Tema. Elektrinės pavaros</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variklių tipai</li> </ul>

	reikalavimus.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrinės pavaros ir jų savybės</li> <li>• Elektrinių pavarų prijungimas ir integracija į robotines sistemas</li> </ul> <b>Tema. Elektrinių sujungimų patikrinimas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrinių jungčių elektrinis ir vizualinis tikrinimas</li> <li>• Elektros kabelių varžos matavimas</li> <li>• Įtampos matavimas</li> </ul>
	2.4. Patikrinti pneumatinius ir hidraulinius sujungimus pagal nustatytus hidraulinius ir pneumatinius projektinius parametrus.	<b>Tema. Pneumatinės pavaros</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pneumatinių pavarų tipai</li> <li>• Pneumatinės pavaros ir jų savybės</li> <li>• Pneumatinių pavarų prijungimas ir integracija į robotines sistemas</li> </ul> <b>Tema. Hidraulinės pavaros</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidraulinių pavarų tipai</li> <li>• Hidraulinės pavaros ir jų savybės</li> <li>• Hidraulinių pavarų prijungimas ir integracija į robotines sistemas</li> </ul> <b>Tema. Hidraulinių sujungimų, pavarų vizualinė apžiūra</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidraulinių sujungimų, pavarų vizualinė apžiūra</li> <li>• Hidrauliniai bandymai</li> </ul> <b>Tema. Pneumatinių sistemų elementų patikra</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pneumatinių sujungimų, pavarų vizualinė apžiūra</li> <li>• Pneumatiniai bandymai</li> <li>• Vakuomo lygio matavimas</li> </ul>
	2.5. Aktyvuoti roboto judesių programą testavimo režime laikantis darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimų.	<b>Tema. Robotinės autonominės sistemos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LiDAR, ultragarsiniai atstumo jutikliai</li> <li>• Vaizdo kameros</li> <li>• Mašininės regos sistemos</li> </ul> <b>Tema. Roboto judesių programos aktyvavimas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saugaus darbo režimo aktyvavimas</li> <li>• Trajektorijos koregavimas</li> <li>• Įrankių parametrizavimas</li> </ul>
Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai	Paašškinta robotinės sistemos sandara. Įrengta robotizuota darbo vieta pagal brėžinius. Sumontuoti robotikos sistemų komponentai pagal elektros įrenginių įrengimo bendrąsias taisykles. Prijungti jutikliai pagal gamintojo instrukcijas. Sutvarkyta darbo vieta laikantis aplinkosauginių reikalavimų, rūšiuojant montavimo procese susidarancias atliekas. Apibūdintas jutiklių veikimas ir jų pritaikymas valdymo sistemose. Patikrintas saugos grandinių veikimas pagal gamintojo reikalavimus. Patikrinti elektriniai sujungimai pagal gamintojo reikalavimus. Patikrinti pneumatiniai ir hidrauliniai sujungimai pagal nustatytus hidraulinius ir pneumatinius projektinius parametrus. Aktyvuota roboto judesių programa testavimo režime laikantis darbuotojų saugos ir	

	<p>sveikatos reikalavimų. Darbo metu dėvėti tinkami ir tvarkingi darbo drabužiai ir avalynė, naudotasi asmeninėmis apsaugos priemonėmis.</p> <p>Atliekant darbus, laikomasi darbuotojų saugos ir sveikatos taisyklių, saugaus darbo, ergonomikos, darbo higienos, priešgaisrinės saugos, aplinkosaugos reikalavimų. Baigus darbus įrankiai, medžiagos, priemonės sutvarkytos ir sudėtos į jų saugojimo vietą, pagal geros higienos praktikos taisykles sutvarkyta darbo vieta, išrūšiuotos ir sutvarkytos atliekos. Atliekant darbus naudoti energijos naudojimo efektyvumo ir produktyvumo užtikrinimo būdai ir priemonės.</p>
Reikalavimai mokymui skirtiems metodiniams ir materialiesiems ištekliams	<p><i>Mokymo(si) medžiaga:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vadovėliai ir kita mokomoji medžiaga</li> <li>• Testas turimiems gebėjimams vertinti</li> <li>• Gamintojo eksploatacijos ir montavimo instrukcijos</li> <li>• Montavimo brėžiniai</li> </ul> <p><i>Mokymo(si) priemonės:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Techninės priemonės mokymo(si) medžiagai iliustruoti, vizualizuoti, pristatyti</li> </ul>
Reikalavimai teorinio ir praktinio mokymo vietai	<p>Klasė ar kita mokymui(si) pritaikyta patalpa su techninėmis priemonėmis (kompiuteris, vaizdo projektorius) mokymo(si) medžiagai pateikti ir kompiuteriais, skirtais mokinių darbui.</p> <p>Praktinio mokymo klasė (patalpa), aprūpinta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pramonės robotikos laboratorija su įrengtais darbo stalais ir montavimo priemonėmis</li> <li>• Robotas su vakuuminių, pneumatinių, elektromechaninių griebtuvų rinkiniu</li> <li>• Mašininės regos sistema</li> <li>• Jutiklių komplektas</li> <li>• Elektrinių matavimų ir diagnostikos priemonės</li> <li>• Kompiuterizuotos darbo vietos su CAD ir universalios robotų modeliavimo programine įranga skirta programuoti skirtingų gamintojų pramoninius robotus</li> <li>• Būtinai įrankiai, įrenginiai ir prietaisai montavimo darbams atlikti</li> <li>• Asmeninio ir bendro naudojimo saugos priemonės</li> </ul>
Reikalavimai mokytojų dalykiniam pasirengimui (dalykinei kvalifikacijai)	<p>Modulį gali vesti mokytojas, turintis:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Lietuvos Respublikos švietimo įstatyme ir Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos švietimo, mokslo ir sporto ministro 2014 m. rugpjūčio 29 d. įsakymu Nr. V-774 „Dėl Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai aprašo patvirtinimo“, nustatytą išsilavinimą ir kvalifikaciją;</li> <li>2) elektronikos inžinerijos studijų krypties aukštąjį ar lygiavertį išsilavinimą arba vidurinį išsilavinimą ir robotinių sistemų integracijos techniko ar lygiavertę kvalifikaciją, ne mažesnę kaip 3 metų elektrotechnikos ar elektronikos, ar robotikos profesinės veiklos patirtį ir pedagoginių ir psichologinių žinių kurso baigimo pažymėjimą.</li> </ol>

### Modulio pavadinimas – „Pramonės robotinių sistemų programavimas“

Valstybinis kodas	407141441
-------------------	-----------

Modulio LTKS lygis	IV	
Apimtis mokymosi kreditais	20	
Asmens pasirengimo mokytis modulyje reikalavimai	<i>Netaikoma</i>	
Kompetencijos	Mokymosi rezultatai	Rekomenduojamas turinys mokymosi rezultatams pasiekti
1. Programuoti robotizuotą gamybos procesą.	1.1. Apibūdinti gamybinio robotizuoto proceso aplinką.	<p><b>Tema. Įvadas į robotiką</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Robotų istorija</li> <li>• Robotų integracijos pavyzdžiai pramonėje</li> <li>• Mobilūs robotai</li> </ul> <p><b>Tema. Robotinės sistemos sandara</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipulatorius</li> <li>• Valdiklis</li> <li>• Roboto saugos elementai</li> </ul> <p><b>Tema. Roboto valdymas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Roboto valdymo pultas</li> <li>• Naujos programos sukūrimas, redagavimas</li> <li>• Roboto ašių rankinis valdymas</li> <li>• Judėjimo trajektorijų aprašymas</li> </ul>
	1.2. Aprašyti roboto įrankius pagal gamintojo duomenų specifikacijas.	<p><b>Tema. Robotinių sistemų programavimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Robotinės sistemos ir kompiuterio sąsajos konfigūravimas</li> <li>• Modeliavimo programos</li> <li>• Robotinių sistemų kūrimas programine įranga</li> <li>• Roboto judesio trajektorijų įrašymas greito (angl. easy to teach) programavimo priemonėmis</li> </ul> <p><b>Tema. Įrankio sukūrimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Įrankio centrinio taško (TCP) aprašymas</li> <li>• Įrankio parametrų koregavimas</li> </ul> <p><b>Tema. Įrankio kalibravimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasirinkto taškų kiekio kalibravimo metodas</li> <li>• Rankinis kalibravimo metodas</li> </ul> <p><b>Tema. Mašininės regos sistemos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mašininės regos atpažinimo metodai ir jų taikymas</li> <li>• Mašininės regos sistemos aparatinė dalis</li> <li>• Mašininės regos sistemos programinė dalis</li> </ul> <p><b>Tema. Defektų ar kitų atpažinimo žymių aprašymas, naudojantis mašininės regos</b></p>

		<p><b>programine įranga</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reperinių taškų aprašymas</li> <li>• Brūkšninių kodų nuskaitymas</li> <li>• Defektų aprašymas</li> <li>• Dirbtinio intelekto naudojimas mašininėje regoje</li> </ul>
	1.3. Kurti robotinės sistemos valdymo programas laikantis gamybinių ir saugos reikalavimų.	<p><b>Tema. Parašytų roboto valdymo programų koregavimas su valdymo pultu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Įvadas į robotų programavimo sintaksę</li> <li>• Programos darbo režimo parinkimas, paleidimas, archyvavimas</li> <li>• Programos koregavimas</li> </ul> <p><b>Tema. Robotų koordinacių sistemos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Roboto apkrovų įvertinimas ir nustatymas</li> <li>• Roboto įrankių aprašymas</li> <li>• Roboto darbinės plokštumos aprašymas</li> </ul> <p><b>Tema. Robotinės sistemos modelio dokumentavimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Robotizuoto proceso animacijos sukūrimas</li> <li>• Projekto išsaugojimas skirtingais bylų formatais</li> </ul>
2. Modeliuoti robotinės sistemos veikimą.	2.1. Apibūdinti kompiuterizuoto projektavimo įrankius.	<p><b>Tema. Robotų modeliavimo programos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Robotų modeliavimo programų apžvalga</li> <li>• Robotų modeliavimo programos parinkimas</li> </ul> <p><b>Tema. Robotų modeliavimo aplinka</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pagrindiniai darbalaukio elementai</li> <li>• Robotų įrankių ir kitų robotinio proceso elementų CAD (angl. Computer Aided Design) modelių įkėlimas į modeliavimo aplinką.</li> <li>• Robotų trajektorijos aprašymas</li> </ul> <p><b>Tema. Robotinės programos sukūrimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modeliuojamo roboto parinkimas</li> <li>• Loginių veiksmų aprašymas</li> <li>• Sąlyginių veiksmų aprašymas ir sekų sudarymas</li> </ul> <p><b>Tema. Parašytų roboto valdymo programų koregavimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programos darbo režimo parinkimas, paleidimas, archyvavimas</li> <li>• Programos koregavimas</li> </ul> <p><b>Tema. Robotinio proceso modeliavimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programos kodo generavimas</li> <li>• Robotinės sistemos prototipo sukūrimas ir veikimo modeliavimas programinės įrangos pagalba</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Robotinio proceso testavimas fizinėje aplinkoje</li> </ul> <b>Tema. Robotinės sistemos modelio perkėlimas į fizinį robotą</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programinės įrangos ir roboto sąsajos konfigūravimas</li> <li>• Roboto valdymas su modeliavimo programine įranga</li> <li>• Modeliuotos programos įkėlimas į robotą ir testavimas</li> </ul>
	2.2. Įkelti robotizuojamame procese naudojamus objektus į modeliavimo aplinką pagal gamybinę užduotį.	<b>Tema. Įrankio sukūrimas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Įrankio centrinio taško (TCP) aprašymas</li> <li>• Rankinis kalibravimo metodas</li> </ul> <b>Tema. Roboto įrankių ir kitų robotinio proceso elementų CAD (angl. Computer Aided Design) modelių įkėlimas į modeliavimo aplinką</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Roboto ir įrankių įkėlimas į modelį</li> <li>• Geometrinių 3D objektų įkėlimas į modelį</li> <li>• Darbinės plokštumos aprašymas</li> <li>• Virtualių realybės priemonių naudojimas robotinėse sistemose</li> </ul>
	2.3. Aprašyti judėjimo trajektorijas pagal techninę užduotį.	<b>Tema. Roboto judėjimo aprašymas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trajektorijos taškų aprašymas</li> <li>• Judesio tipo parinkimas</li> </ul> <b>Tema. Mobilaus roboto judėjimo trajektorijos aprašymas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programavimo aplinka</li> <li>• Loginės funkcijos</li> <li>• Jutiklių parametrų nustatymas</li> </ul>
Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai	<p>Apibūdinta gamybinio robotizuoto proceso aplinka. Aprašyti roboto įrankiai pagal gamintojo duomenų specifikacijas. Sukurta robotinės sistemos valdymo programa laikantis gamybinių ir saugos reikalavimų. Apibūdinti kompiuterizuoto projektavimo įrankiai. Įkelti robotizuojamame procese naudojami objektai į modeliavimo aplinką pagal gamybinę užduotį. Aprašytos judėjimo trajektorijos pagal techninę užduotį. Darbo metu dėvėti tinkami ir tvarkingi darbo drabužiai ir avalynė, naudotasi asmeninėmis apsaugos priemonėmis.</p> <p>Atliekant darbus, laikomasi darbuotojų saugos ir sveikatos taisyklių, saugaus darbo, ergonomikos, darbo higienos, priešgaisrinės saugos, aplinkosaugos reikalavimų. Baigus darbus įrankiai, medžiagos, priemonės sutvarkytos ir sudėtos į jų saugojimo vietą, pagal geros higienos praktikos taisykles sutvarkyta darbo vieta, išrūšiuotos ir sutvarkytos atliekos. Atliekant darbus naudoti energijos naudojimo efektyvumo ir produktyvumo užtikrinimo būdai ir priemonės.</p>	
Reikalavimai mokymui skirtiems metodiniams ir materialiesiems ištekliams	<b>Mokymo(si) medžiaga:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vadovėliai ir kita mokomoji medžiaga</li> <li>• Testas turimiems gebėjimams vertinti</li> <li>• Robotų gamintojų programavimo vadovai</li> </ul> <b>Mokymo(si) priemonės:</b>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Techninės priemonės mokymo(si) medžiagai iliustruoti, vizualizuoti, pristatyti</li> </ul>
Reikalavimai teorinio ir praktinio mokymo vietai	<p>Klasė ar kita mokymui(si) pritaikyta patalpa su techninėmis priemonėmis (kompiuteris, vaizdo projektorius) mokymo(si) medžiagai pateikti ir kompiuteriais, skirtais mokinių darbui.</p> <p>Praktinio mokymo klasė (patalpa), aprūpinta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pramonės robotikos laboratorija su įrengtais darbo stalais ir montavimo priemonėmis</li> <li>• Robotas su vakuuminių, pneumatinių, elektromechaninių griebtuvų rinkiniu</li> <li>• Mašininės regos sistema</li> <li>• Jutiklių komplektas</li> <li>• Elektrinių matavimų ir diagnostikos priemonės</li> <li>• Kompiuterizuotos darbo vietos su CAD ir universalia robotų modeliavimo programine įranga skirta programuoti skirtingų gamintojų pramoninius robotus</li> <li>• Būtinai įrankiai, įrenginiai ir prietaisai montavimo darbams atlikti</li> <li>• Asmeninio ir bendro naudojimo saugos priemonės</li> </ul>
Reikalavimai mokytojų dalykiniam pasirengimui (dalykinei kvalifikacijai)	<p>Modulį gali vesti mokytojas, turintis:</p> <p>1) Lietuvos Respublikos švietimo įstatyme ir Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos švietimo, mokslo ir sporto ministro 2014 m. rugpjūčio 29 d. įsakymu Nr. V-774 „Dėl Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai aprašo patvirtinimo“, nustatytą išsilavinimą ir kvalifikaciją;</p> <p>2) elektronikos inžinerijos studijų krypties aukštąjį ar lygiavertį išsilavinimą arba vidurinį išsilavinimą ir robotinių sistemų integracijos techniko ar lygiavertę kvalifikaciją, ne mažesnę kaip 3 metų elektrotechnikos ar elektronikos, ar robotikos profesinės veiklos patirtį ir pedagoginių ir psichologinių žinių kurso baigimo pažymėjimą.</p>

### Modulio pavadinimas – „Pramonės robotinių sistemų eksploatavimas ir remontas“

Valstybinis kodas	407141442	
Modulio LTKS lygis	IV	
Apimtis mokymosi kreditais	20	
Asmens pasirengimo mokyti modulyje reikalavimai	<i>Netaikoma</i>	
Kompetencijos	Mokymosi rezultatai	Rekomenduojamas turinys mokymosi rezultatams pasiekti
1. Atlikti pramoninio roboto planinės priežiūros darbus ir pašalinti gedimus.	1.1. Apibūdinti robotinių sistemų funkcionalumo patikros darbus pagal techninę užduotį.	<p><b>Tema. <i>Elektrinės sistemos patikra</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Įžeminimo patikra</li> <li>• Elektros kabelių patikra</li> <li>• Jutiklių funkcionalumo patikra</li> </ul> <p><b>Tema. <i>Programinės įrangos priežiūra</i></b></p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klaidų žurnalų tikrinimas</li> <li>• Programinės įrangos naujinimas</li> <li>• Atsarginių programinės įrangos kopijų darymas</li> </ul> <p><b>Tema. Saugos grandinių patikra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saugos jutiklių tikrinimas</li> <li>• Šviesos užuolaidų, durų užraktų ir kitų saugos elementų tikrinimas</li> <li>• Saugos relių funkcionalumo patikra</li> <li>• Sistemos testavimo duomenų registravimas</li> </ul>
	1.2. Keisti roboto manipulatoriaus mazgus ir eksploatacines medžiagas pagal gamintojo rekomendacijas.	<p><b>Tema. Mašininės regos, roboto modulių, jutiklių keitimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mašininės regos jutiklių keitimas</li> <li>• Roboto modulių keitimas</li> <li>• Jutiklių keitimas</li> </ul> <p><b>Tema. Roboto manipulatoriaus elektrinių pavarų, komutacinių kabelių keitimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrinių pavarų keitimas</li> <li>• Komunikacinių kabelių keitimas</li> <li>• Pavarų reguliavimas ir kalibravimas</li> </ul> <p><b>Tema. Pneumatinių, hidraulinių, elektromechaninių griebtuvų keitimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Griebtuvų keitimas</li> <li>• Pakeitimų dokumentavimas</li> <li>• Pakeistų detalių rūšiavimas ir utilizavimas</li> </ul> <p><b>Tema. Aparatinės dalies programinės įrangos diegimas ir naujinimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mašininės regos programinės įrangos diegimas</li> <li>• Mašininės regos programinės įrangos derinimas</li> <li>• Mašininės regos programinės įrangos naujinimas</li> <li>• Mašininės regos programinės įrangos dokumentavimas</li> </ul>
	1.3. Tikrinti kinematinės sistemos būseną pagal gamintojo rekomendacijas.	<p><b>Tema. Tepimas ir valymas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guolių priežiūra</li> <li>• Tepalų parinkimas</li> <li>• Elektrinių komponentų, valdiklio spintos valymas</li> <li>• Žalioji kursas: tepalų utilizavimas</li> </ul> <p><b>Tema. Robotų būsenos vertinimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Judesių atsikartojamumo įvertinimas</li> <li>• Stabdžių sistemos veikimo patikra</li> <li>• Techninių ataskaitų rengimas</li> </ul>
2. Atlikti robotinės sistemos	2.1. Apibūdinti robotinių	<b>Tema. Robotinių sistemų techninės priežiūros darbai</b>

įrenginių priežiūros ir remonto darbus.	sistemų techninės priežiūros darbus ir procedūras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Techninės priežiūros poreikis</li> <li>• Techninės priežiūros darbai</li> </ul> <b>Tema. Robotinių sistemų techninės priežiūros procedūros</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Profilaktikos grafikų sudarymas</li> <li>• Profilaktikos darbų dokumentavimas</li> </ul>
	2.2. Šalinti gedimus keičiant elektrinius ir mechaninius komponentus laikantis darbų saugos ir sveikatos reikalavimų.	<b>Tema. Robotinių sistemų gedimų šalinimas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gedimų šalinimo eiliškumas</li> <li>• Gedimo šalinimo sąmatos sudarymas</li> <li>• Gedimų šalinimo dokumentavimas</li> </ul> <b>Tema. Detalių ir komponentų keitimas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darbų saugos ir sveikatos reikalavimai atliekant komponentų keitimą</li> <li>• Detalių ir komponentų žymėjimai ir jų užsakymas</li> <li>• Detalių ir komponentų keitimo nuostatos</li> <li>• Mašininės regos, roboto modulių, elektrinių pavarų, komutacinių kabelių, jutiklių, pneumatinių, hidraulinių, elektromechaninių griebtuvų keitimas</li> <li>• Programinės įrangos atnaujinimas</li> <li>• Tvarus detalių ir komponentų utilizavimas pagal aplinkosauginius reikalavimus</li> </ul>
	2.3. Pritaikyti darbo vietą pagal pasikeitusius gaminio kokybės reikalavimus.	<b>Tema. Dalyvavimas gaminamų produktų kokybės tyrimuose</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kokybės tyrimai ir ISO kokybės valdymo sistema</li> <li>• Kokybės standartų supratimas ir taikymas</li> <li>• Gamybos procesai ir jų naujinimas</li> <li>• Gamybos procesų naujinimo dokumentavimas</li> <li>• Dalyvavimas gaminamų produktų kokybės tyrimuose ir naujų robotinių sprendimų taikyme</li> </ul> <b>Tema. Naujų robotinių sprendimų taikymas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Naujų robotinių sprendimų diegimas į jau esamą sistemą</li> <li>• Projektinė veikla ir dalyvavimas joje savo kompetencijos ribose</li> </ul>
	2.4. Testuoti įrangą po remonto laikantis darbų saugos ir sveikatos reikalavimų.	<b>Tema. Testavimo eiga</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standartinė funkcionalumo patikros procedūra</li> <li>• Diagnostikos įrankiai ir jų naudojimas</li> </ul> <b>Tema. Saugos reikalavimų patikra po remonto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klaidų kodų aprašymai</li> <li>• Klaidų žurnalo analizė</li> </ul>
Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai	Apibūdinti robotinių sistemų funkcionalumo patikros darbai pagal techninę užduotį. Pakeisti roboto manipulatoriaus mazgai ir eksploatacinės medžiagos pagal gamintojo rekomendacijas. Patikrinta kinematinės sistemos būseną pagal gamintojo rekomendacijas. Apibūdinti robotinių sistemų techninės priežiūros darbai ir procedūros. Pašalinti gedimai keičiant elektrinius ir	

	<p>mechaninius komponentus laikantis darbų saugos ir sveikatos reikalavimų. Pritaikyta darbo vieta pagal pasikeitusius gaminio kokybės reikalavimus. Ištestuota įranga po remonto laikantis darbų saugos ir sveikatos reikalavimų. Darbo metu dėvi tinkamus ir tvarkingus darbo drabužius ir avalynę, naudojasi asmeninėmis apsaugos priemonėmis.</p> <p>Atliekant darbus laikosi darbuotojų saugos ir sveikatos taisyklių, saugaus darbo, ergonomikos, darbo higienos, priešgaisrinės saugos, aplinkosaugos reikalavimų. Baigus darbus įrankiai, medžiagos, priemonės sutvarkytos ir sudėtos į jų saugojimo vietą, pagal geros higienos praktikos taisykles sutvarkyta darbo vieta, išrūšiuotos ir sutvarkytos atliekos. Atliekant darbus naudoti energijos naudojimo efektyvumo ir produktyvumo užtikrinimo būdai ir priemonės.</p>
Reikalavimai mokymui skirtiems metodiniams ir materialiesiems ištekliams	<p><i>Mokymo(si) medžiaga:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vadovėliai ir kita mokomoji medžiaga</li> <li>• Testas turimiems gebėjimams vertinti</li> <li>• Gamintojo eksploatacijos ir montavimo instrukcijos</li> <li>• Montavimo brėžiniai</li> </ul> <p><i>Mokymo(si) priemonės:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Techninės priemonės mokymo(si) medžiagai iliustruoti, vizualizuoti, pristatyti</li> </ul>
Reikalavimai teorinio ir praktinio mokymo vietai	<p>Klasė ar kita mokymui(si) pritaikyta patalpa su techninėmis priemonėmis (kompiuteris, vaizdo projektorius) mokymo(si) medžiagai pateikti ir kompiuteriais, skirtais mokinių darbui.</p> <p>Praktinio mokymo klasė (patalpa), aprūpinta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pramonės robotikos laboratorija su įrengtais darbo stalais ir montavimo priemonėmis</li> <li>• Robotas su vakuuminių, pneumatinių, elektromechaninių griebtuvų rinkiniu</li> <li>• Mašininės regos sistema</li> <li>• Jutiklių komplektas</li> <li>• Elektrinių matavimų ir diagnostikos priemonės</li> <li>• Kompiuterizuotos darbo vietos su CAD ir universalia robotų modeliavimo programine įranga skirta programuoti skirtingų gamintojų pramoninius robotus</li> <li>• Būtinai įrankiai, įrenginiai ir prietaisai montavimo darbams atlikti</li> <li>• Asmeninio ir bendro naudojimo saugos priemonės</li> </ul>
Reikalavimai mokytojų dalykiniam pasirengimui (dalykinei kvalifikacijai)	<p>Modulį gali vesti mokytojas, turintis:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Lietuvos Respublikos švietimo įstatyme ir Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos švietimo, mokslo ir sporto ministro 2014 m. rugpjūčio 29 d. įsakymu Nr. V-774 „Dėl Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai aprašo patvirtinimo“, nustatytą išsilavinimą ir kvalifikaciją;</li> <li>2) elektronikos inžinerijos studijų krypties aukštąjį ar lygiavertį išsilavinimą arba vidurinį išsilavinimą ir robotinių sistemų integracijos techniko ar lygiavertę kvalifikaciją, ne mažesnę kaip 3 metų elektrotechnikos ar elektronikos, ar robotikos profesinės veiklos patirtį ir pedagoginių ir psichologinių žinių kurso baigimo pažymėjimą.</li> </ol>

### 6.3. PASIRENKAMIEJI MODULIAI

#### Modulio pavadinimas – „Buityje naudojamų robotų, dronų eksploatavimas ir remontas“

Valstybinis kodas	407141443	
Modulio LTKS lygis	IV	
Apimtis mokymosi kreditais	10	
Asmens pasirengimo mokytis modulyje reikalavimai	<i>Netaikomi</i>	
Kompetencijos	Mokymosi rezultatai	Rekomenduojamas turinys mokymosi rezultatams pasiekti
1. Atlikti buitinių robotų, dronų surinkimo darbus.	1.1. Apibūdinti buityje naudojamų robotų, bei dronų sandarą.	<p><b>Tema. <i>Antžeminio roboto komponentai</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Korpusas ir varančioji sistema</li> <li>• Varikliai</li> <li>• Jutikliai ir vaizdo sistema</li> <li>• Ryšio modulis ir valdiklis</li> </ul> <p><b>Tema. <i>Drono komponentai</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Korpusas ir keliančioji sistema</li> <li>• Varikliai</li> <li>• Jutikliai ir vaizdo sistema</li> <li>• Ryšio modulis ir valdiklis</li> </ul> <p><b>Tema. <i>Konstrukcijų surinkimo darbų organizavimas</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstrukcijų surinkimo darbo vietos reikalavimai</li> <li>• Surinkimo brėžiniai, instrukcijos</li> <li>• Saugumo reikalavimai surenkant korpusus</li> </ul>
	1.2. Prijungti jutiklius, baterijas, vaizdo stebėjimo įrenginius pagal brėžinius ir techninius aprašymus.	<p><b>Tema. <i>Mechaninių konstrukcijų ir elektrinių schemų surinkimas pagal brėžinius ir techninius aprašymus</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buitinių robotų, dronų korpusų tipai</li> <li>• Buitinių robotų, dronų korpusų medžiagos</li> <li>• Tinkamų įrankių parinkimas konstrukcijų surinkimui</li> <li>• Surinktos konstrukcijos tikrinimas</li> </ul> <p><b>Tema. <i>Jutiklių, vaizdo stebėjimo įrenginių, elektros pavarų ir maitinimo šaltinių prijungimas</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komponentų suderinamumas ir jungimas</li> <li>• Jutiklių prijungimas</li> <li>• Vaizdo stebėjimo įrenginiai ir jų prijungimas</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektros pavarų ir maitinimo šaltinių prijungimas</li> </ul> <p><b>Tema. Baterijos ir jų prijungimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baterijos, jų tipai ir kontroleriai</li> <li>• Baterijų krovimo būdai ir jų tarnavimo laikas</li> <li>• Baterijų pajungimas, keitimas</li> <li>• Žaliasis kursas: baterijų utilizavimas ir perdirbimas</li> </ul>
	1.3. Sukonfigūruoti mašininės regos sistemas pagal techninę užduotį.	<p><b>Tema. Mašininės regos sistemos sandara</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kamera</li> <li>• Apšvietimo sistema</li> <li>• Objektyvas</li> <li>• Vaizdo apdorojimo įranga</li> </ul> <p><b>Tema. Mašininės regos sistemos veikimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veikimo principai</li> <li>• Parametrų parinkimas ir konfigūravimas</li> </ul> <p><b>Tema. Programinės įrangos konfigūravimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vaizdo srauto užtikrinimas</li> <li>• Aptinkamų objektų nustatymas</li> <li>• Objektų aptikimas ir sekimas</li> <li>• Programinės įrangos atnaujinimas ir diagnostikos funkcijų taikymas</li> </ul>
2. Atlikti buitinių robotų, dronų priežiūros ir remonto darbus.	2.1. Apibūdinti buitinių robotų, dronų techninės priežiūros darbus ir procedūras.	<p><b>Tema. Buitinių robotų, dronų techninės priežiūros darbai</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Techninės priežiūros poreikis</li> <li>• Techninės priežiūros darbai</li> </ul> <p><b>Tema. Buitinių robotų, dronų techninės priežiūros procedūros</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Profilaktikos grafikų sudarymas</li> <li>• Profilaktikos darbų dokumentavimas</li> </ul>
	2.1. Atlikti diagnostikos darbus laikantis gamintojo rekomendacijų.	<p><b>Tema. Buitinių robotų diagnostikos atlikimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buitinių robotų programinė diagnostika</li> <li>• Buitinių robotų mechaninė diagnostika</li> <li>• Buitinių robotų elektrinė diagnostika</li> <li>• Ryšio modulio diagnostika</li> <li>• Vaizdo sistemų diagnostika</li> </ul> <p><b>Tema. Įvesties ir išvesties elementų tikrinimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Įvesties elementai</li> <li>• Išvesties elementai</li> <li>• Įvesties ir išvesties elementų tinkamo veikimo patikra</li> </ul>

	<p>2.3. Šalinti gedimus keičiant elektrinius ir mechaninius komponentus.</p>	<p><b>Tema. Dronų gedimų šalinimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dažniausiai pasitaikančių gedimų nustatymas</li> <li>• Gedimo šalinimo sąmatos sudarymas ir detalių užsakymas</li> <li>• Gedimų šalinimas</li> <li>• Sugedusių komponentų keitimas</li> <li>• Gedimų šalinimo dokumentavimas</li> </ul> <p><b>Tema. Antžeminių robotų gedimų šalinimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dažniausiai pasitaikančių gedimų nustatymas</li> <li>• Gedimo šalinimo sąmatos sudarymas ir detalių užsakymas</li> <li>• Gedimų šalinimas</li> <li>• Sugedusių komponentų keitimas</li> <li>• Gedimų šalinimo dokumentavimas</li> </ul>
	<p>2.4. Keisti eksploatacines medžiagas ir mazgus pagal gamintojo rekomendacijas.</p>	<p><b>Tema. Profilaktinė priežiūra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Priežiūros metodai</li> <li>• Periodiškumas</li> <li>• Priežiūros planavimas</li> </ul> <p><b>Tema. Eksploatacinės medžiagos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eksploatacinių medžiagų tipai</li> <li>• Eksploatacinių medžiagų keitimo principai</li> <li>• Žaliasis kursas: eksploatacinių medžiagų utilizavimas pagal aplinkosauginius reikalavimus</li> </ul> <p><b>Tema. Mazgai ir jų keitimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mazgų tipai</li> <li>• Mazgų keitimo reikalavimai</li> </ul>
<p>Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai</p>	<p>Apibūdinta buityje naudojamų robotų, dronų sandara. Tinkamai prijungti jutikliai, baterijos, vaizdo stebėjimo sistemos pagal brėžinius ir techninius aprašymus. Sukonfigūruotos mašininės regos sistemos pagal techninę užduotį. Apibūdinti buitinių robotų, dronų techninės priežiūros darbai ir procedūros. Atlikti diagnostikos darbai laikantis gamintojo rekomendacijų. Pašalinti gedimai keičiant elektrinius ir mechaninius komponentus. Pakeistos eksploatacinės medžiagos ir mazgai pagal gamintojo rekomendacijas. Darbo metu dėvi tinkamus ir tvarkingus darbo drabužius ir avalynę, naudojasi asmeninėmis apsaugos priemonėmis. Atliekant darbus, laikosi darbuotojų saugos ir sveikatos taisyklių, saugaus darbo, ergonomikos, darbo higienos, priešgaisrinės saugos, aplinkosaugos reikalavimų. Baigus darbus įrankiai, medžiagos, priemonės sutvarkytos ir sudėtos į jų saugojimo vietą, sutvarkyta darbo vieta, išrūšiuotos ir sutvarkytos atliekos pagal aplinkosauginius reikalavimus. Atliekant darbus naudoti energijos naudojimo efektyvumo ir produktyvumo užtikrinimo būdai ir priemonės.</p>	
<p>Reikalavimai mokymui skirtiems metodiniams ir</p>	<p><i>Mokymo(si) medžiaga:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vadovėliai ir kita mokomoji medžiaga</li> </ul>	

materialiesiems ištekliams	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Testas turimiems gebėjimams vertinti</li> <li>• Gamintojo eksploatacijos ir montavimo instrukcijos</li> <li>• Montavimo brėžiniai</li> </ul> <p><i>Mokymo(si) priemonės:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Techninės priemonės mokymo(si) medžiagai iliustruoti, vizualizuoti, pristatyti</li> </ul>
Reikalavimai teorinio ir praktinio mokymo vietai	<p>Klasė ar kita mokymui(si) pritaikyta patalpa su techninėmis priemonėmis (kompiuteris, vaizdo projektorius) mokymo(si) medžiagai pateikti ir kompiuteriais, skirtais mokinių darbui.</p> <p>Praktinio mokymo klasė (patalpa), aprūpinta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorija su įrengtais darbo stalais ir montavimo priemonėmis</li> <li>• Buitinis robotas su programine įranga</li> <li>• Dronas su programine įranga</li> <li>• Mašininės regos sistema su programine įranga</li> <li>• Jutiklių komplektas</li> <li>• Elektrinių matavimų ir diagnostikos priemonės</li> <li>• Būtinai įrankiai, įrenginiai ir prietaisai montavimo darbams atlikti</li> <li>• Asmeninio ir bendro naudojimo saugos priemonės</li> </ul>
Reikalavimai mokytojų dalykiniam pasirengimui (dalykinei kvalifikacijai)	<p>Modulį gali vesti mokytojas, turintis:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Lietuvos Respublikos švietimo įstatyme ir Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos švietimo, mokslo ir sporto ministro 2014 m. rugpjūčio 29 d. įsakymu Nr. V-774 „Dėl Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai aprašo patvirtinimo“, nustatytą išsilavinimą ir kvalifikaciją;</li> <li>2) elektronikos inžinerijos studijų krypties aukštąjį ar lygiavertį išsilavinimą arba vidurinį išsilavinimą ir robotinių sistemų integracijos techniko ar lygiavertę kvalifikaciją, ne mažesnę kaip 3 metų elektrotechnikos ar elektronikos, ar robotikos profesinės veiklos patirtį ir pedagoginių ir psichologinių žinių kurso baigimo pažymėjimą.</li> </ol>

### Modulio pavadinimas – „Duomenų rinkimas ir apdorojimas robotinėse sistemose“

Valstybinis kodas		
Modulio LTKS lygis	IV	
Apimtis mokymosi kreditais	10	
Asmens pasirengimo mokyti modulyje reikalavimai	<i>Netaikomi</i>	
Kompetencijos	Mokymosi rezultatai	Rekomenduojamas turinys mokymosi rezultatams pasiekti
1. Paruošti matavimo įrangą technologinio proceso	1.1. Apibūdinti duomenų analizės įrankius.	<p><b>Tema. Duomenų analizės programinė įranga</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atvirojo kodo duomenų analizės programinė įranga</li> </ul>

parametrams robotinėse sistemose registruoti.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Duomenų analizės įrankiai debesijoje</li> <li>• Dirbtinio intelekto panaudojimas duomenų analizėje</li> </ul> <p><b>Tema. Duomenų importavimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Importuoti duomenis iš TXT failų</li> <li>• Importuoti duomenis iš CSV failų</li> </ul> <p><b>Tema. Lentelių kūrimas ir formatavimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurti Excel lenteles iš langelių diapazonų</li> <li>• Taikyti lentelių stilius</li> <li>• Konvertuoti lenteles į langelių diapazonus</li> </ul>
	1.2. Įvesti technologinio proceso duomenis į duomenų bazę pagal techninę užduotį.	<p><b>Tema. Technologinio proceso parametrų matavimo priemonių parengimas matavimams atlikti.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matavimo priemonių ir jutiklių sumontavimas</li> <li>• Matavimo priemonių ir jutiklių elektrinis prijungimas</li> <li>• Matavimo priemonių veikimo patikra</li> <li>• Matavimo įrangos kalibravimas</li> <li>• Matavimo įrangos maitinimo užtikrinimas ir baterijų keitimas</li> </ul> <p><b>Tema. Lentelių kūrimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konvertuoti tekstą į lenteles</li> <li>• Konvertuoti lenteles į tekstą</li> <li>• Kurti lenteles nurodant eilučių ir stulpelių skaičių</li> </ul> <p><b>Tema. Lentelių redagavimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rikiuoti duomenis lentelėje</li> <li>• Konfigūruoti langelių paraštes ir tarpelius</li> <li>• Sujungti ir padalyti langelius</li> <li>• Keisti lentelių, eilučių ir stulpelių dydžius</li> <li>• Dalinti lenteles</li> <li>• Konfigūruoti pasikartojančią antraštės eilutę</li> </ul>
	1.3. Sugrupuoti duomenis pagal techninę užduotį.	<p><b>Tema. Duomenų bazių kūrimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duomenų bazių samprata</li> <li>• Duomenų bazių rūšys ir tipai</li> <li>• Duomenų bazių sandara</li> </ul> <p><b>Tema. Duomenų bazių diegimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lentelių projektavimas</li> <li>• Duomenų integralumo taisyklių taikymas</li> <li>• DDL, DCL ir DML komandų naudojimas</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apribojimų, pirminių ir užsienio raktų taikymas</li> <li>• Indeksų pridėjimas lentelėms</li> </ul>
2. Surinkti ir apdoroti technologinio proceso duomenis robotinėse sistemose.	2.1. Apibūdinti technologinį procesą charakterizuojančius duomenis.	<p><b>Tema. Duomenų tipai ir struktūra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duomenys ir jų tipai</li> <li>• Struktūros elementai</li> </ul> <p><b>Tema. Duomenų bazių naudojimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duomenų bazės techninė užduotis</li> <li>• Duomenų agregavimas, kelių įrašų apjungimas į bendrą duomenų bylą</li> <li>• Duomenų grupavimas ir segmentavimas</li> <li>• Duomenų tendencijų vizualizavimas</li> </ul>
	2.2. Atvaizduoti technologinio proceso duomenis skaitmeninėse švieslentėse.	<p><b>Tema. Duomenų skaitmenizavimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skaitmenizavimo principai</li> <li>• Formatai ir jų taikymas</li> <li>• Parinkimo metodai</li> <li>• Duomenų masyvo formavimas</li> </ul> <p><b>Tema. Skaitmeninių švieslenčių kūrimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Švieslentės elementai</li> <li>• Veiksmų aprašymas</li> <li>• Navigacijos kūrimas</li> </ul>
	2.3. Apdoroti technologinio proceso duomenis pagal gamybos reikalavimus.	<p><b>Tema. Lentelių ir jų duomenų valdymas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pridėti arba pašalinti lentelės eilutes ir stulpelius</li> <li>• Konfigūruoti lentelės stiliaus parinktis</li> <li>• Atlikti skaičiavimus naudojant AVERAGE(), MIN(), MAX() ir SUM().</li> <li>• Skaičiuoti langelius su COUNT(), COUNTIF() ir COUNTBLANK()</li> <li>• Duomenų vizualizacija EXCEL skaičiuoklėse ir kitose duomenų analizavimo platformose (pavyzdžiui, TABLEAU, JASP).</li> </ul> <p><b>Tema. Duomenų filtravimas ir valymas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duomenų konvertavimas į reikiamus formatus</li> <li>• Trūkstančių reikšmių papildymas</li> <li>• Išskirtinių reikšmių (outliers) pašalinimas</li> <li>• Matavimo vienetų suvienodinimas</li> </ul>
	2.4. Archyvuoti technologinio proceso duomenis pagal nustatytą tvarką.	<p><b>Tema. Duomenų talpinimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SSD ir HDD diskai</li> <li>• SD kortelės ir USB diskai</li> <li>• Išoriniai kietieji diskai ir debesų talpyklos</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Žalioji kursas: energiją taupantys duomenų saugojimo būdai ir priemonės</li> </ul> <p><b>Tema. Duomenų saugojimo organizavimas ir archyvavimas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duomenų saugojimo metodai</li> <li>• Archyvavimo pagrindai</li> </ul>
Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai	Apibūdinti duomenų analizės įrankiai. Įvesti technologinio proceso duomenys į duomenų bazę pagal techninę užduotį. Sugrupuoti duomenys pagal techninę užduotį. Apibūdinti technologinį procesą charakterizuojantys duomenys. Atvaizduoti technologinio proceso duomenys skaitmeninėse švieslentėse. Apdoroti technologinio proceso duomenys pagal gamybos reikalavimus. Suarchyvuoti technologinio proceso duomenys pagal nustatytą tvarką. Darbo metu dėvi tinkamus ir tvarkingus darbo drabužius ir avalynę, naudojami asmeninėmis apsaugos priemonėmis. Atliekant darbus, laikosi darbuotojų saugos ir sveikatos taisyklių, saugaus darbo, ergonomikos, darbo higienos, priešgaisrinės saugos, aplinkosaugos reikalavimų. Atliekant darbus naudoti energijos naudojimo efektyvumo ir produktyvumo užtikrinimo būdai ir priemonės.	
Reikalavimai mokymui skirtiems metodiniams ir materialiesiems ištekliams	<p><i>Mokymo(si) medžiaga:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vadovėliai ir kita mokomoji medžiaga</li> <li>• Testas turimiems gebėjimams vertinti</li> <li>• Gamintojo eksploatacijos ir montavimo instrukcijos</li> <li>• Programinės įrangos vartotojo vadovas</li> </ul> <p><i>Mokymo(si) priemonės:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Techninės priemonės mokymo(si) medžiagai iliustruoti, vizualizuoti, pristatyti</li> </ul>	
Reikalavimai teorinio ir praktinio mokymo vietai	Klasė ar kita mokymui(si) pritaikyta patalpa su techninėmis priemonėmis (kompiuteris, vaizdo projektorius) mokymo(si) medžiagai pateikti ir kompiuteriais, aprūpintais duomenų analizės programine įranga, skirta mokinių darbui.	
Reikalavimai mokytojų dalykiniam pasirengimui (dalykinei kvalifikacijai)	<p>Modulį gali vesti mokytojas, turintis:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Lietuvos Respublikos švietimo įstatyme ir Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos švietimo, mokslo ir sporto ministro 2014 m. rugpjūčio 29 d. įsakymu Nr. V-774 „Dėl Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai aprašo patvirtinimo“, nustatytą išsilavinimą ir kvalifikaciją;</li> <li>2) elektronikos inžinerijos studijų krypties aukštąjį ar lygiavertį išsilavinimą arba vidurinį išsilavinimą ir robotinių sistemų integracijos techniko ar lygiavertę kvalifikaciją, ne mažesnę kaip 3 metų elektrotechnikos ar elektronikos, ar robotikos profesinės veiklos patirtį ir pedagoginių ir psichologinių žinių kurso baigimo pažymėjimą.</li> </ol>	

#### 6.4. BAIGIAMASIS MODULIS

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

Valstybinis kodas	4000002
Modulio LTKS lygis	IV
Apimtis mokymosi kreditais	10
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 specifiška ir adaptuotis realioje darbo vietoje. 1.3. Įsivertinti asmenines integracijos į darbo rinką galimybes.
Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai	Siūlomas baigiamojo modulio vertinimas – <i>atlikta (neatlikta)</i> .
Reikalavimai mokymui skirtiems metodiniams ir materialiesiems ištekliams	<i>Nėra</i>
Reikalavimai teorinio ir praktinio mokymo vietai	Darbo vieta, leidžianti įtvirtinti įgytas robotinių sistemų integracijos techniko kvalifikaciją sudarančias kompetencijas.
Reikalavimai mokytojų dalykiniam pasirengimui (dalykinei kvalifikacijai)	Mokinio mokymuisi modulio metu vadovauja mokytojas, turintis: 1) Lietuvos Respublikos švietimo įstatyme ir Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos švietimo, mokslo ir sporto ministro 2014 m. rugpjūčio 29 d. įsakymu Nr. V-774 „Dėl Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai aprašo patvirtinimo“, nustatytą išsilavinimą ir kvalifikaciją; 2) elektronikos inžinerijos studijų krypties aukštąjį ar lygiavertį išsilavinimą arba vidurinį išsilavinimą ir robotinių sistemų integracijos techniko ar lygiavertę kvalifikaciją, ne mažesnę kaip 3 metų elektrotechnikos ar elektronikos, ar robotikos profesinės veiklos patirtį ir pedagoginių ir psichologinių žinių kurso baigimo pažymėjimą. Mokinio mokymuisi realioje darbo vietoje vadovaujantis praktikos vadovas turi turėti ne mažesnę kaip 3 metų robotinių sistemų integracijos techniko ar lygiavertę profesinės veiklos patirtį.