



KVALIFIKACIJŲ IR PROFESINIO MOKYMO PLĖTROS CENTRAS

AUTOMATINIŲ SISTEMŲ EKSPLOATAVIMO MECHATRONIKO MODULINĖ PROFESINIO MOKYMO PROGRAMA

Programos valstybinis kodas: M43071401, M44071401

Suteikiama kvalifikacija: Automatinių sistemų eksploatavimo mechatronikas

Europos mokymosi visą gyvenimą kvalifikacijų lygis: IV
Lietuvos kvalifikacijų lygis: IV

Programos trukmė: 2 metai

Programos apimtis kreditais: 110 kreditų

Būtinasis minimalus išsilavinimas: -įgytas pagrindinis išsilavinimas ir mokymasis vidurinio ugdymo programoje

arba

- baigta vidurinio ugdymo programa

Reikalavimai asmens pasirengimui mokytis:

Metallų gamybos ir apdirbimo, mašinų ir elektroninių įrenginių gamybos ir remonto sektorinio profesinio komiteto sprendimas: aprobuoti Automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko modulinę profesinio mokymo programą.

SPK sprendimą įteisinančio elektroninio posėdžio Nr. ST2-14, įvykusio 2015 m. balandžio 30 d. nutarimas

Vilnius, 2016

TURINYS

Įvadas.....	3
1. Programos struktūra.....	6
1.1. Privalomųjų profesinio mokymo modulių sąrašas.....	6
1.2. Pasirenkamųjų profesinio mokymo modulių sąrašas.....	8
1.3. Galima, kitais teisės aktais reglamentuotų kompetencijų įgijimo, apimtis kreditais.....	9
2. Modulinės programos rengėjai	10
3. Priedai.....	11
3.1. Privalomųjų modulių aprašai.....	11
3.1.1. Įvadinio modulio aprašas.....	11
3.1.2. Mechaninių įrenginių montavimo ir derinimo modulio aprašas.....	14
3.1.3. Elektrotechnikos įrenginių surinkimo ir derinimo modulio aprašas.....	18
3.1.4. Elektronikos komponentų ir įtaisų parinkimo ir sujungimo modulio aprašas.....	24
3.1.5. Jutiklių parinkimo ir prijungimo modulio aprašas.....	29
3.1.6. Pneumatikos ir elektropneumatikos įrenginių parinkimo, montavimo ir eksploatavimo modulio aprašas.....	33
3.1.7. Hidraulikos ir elektrohidraulikos įrenginių parinkimo, montavimo ir eksploatavimo modulio aprašas.....	38
3.1.8. Loginių valdiklių programavimo modulio aprašas.....	44
3.1.9. Elektros variklių prijungimo ir valdymo modulio aprašas.....	48
3.1.10. Automatizuotos gamybos sistemų valdymo modulio aprašas.....	52
3.1.11. Lietuvių kalbos kultūros ir specialybės kalbos modulio aprašas.....	57
3.1.12. Baigiamojo modulio aprašas.....	59
3.2. Pasirenkamųjų modulių aprašai.....	64
3.2.1. Technologinių procesų valdymo modulio aprašas.....	64
3.2.2. Žingsninių ir servo pavarų derinimo modulio aprašas.....	69
3.2.3. Mobiliųjų ir stacionariųjų robotų valdymo modulio aprašas.....	73

IVADAS

Programos paskirtis

Modulinės automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko profesinio mokymo programos (toliau – Programa) tikslas – parengti kvalifikuotą automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniką, gebantį montuoti bei eksploatuoti automatines mechatronines sistemas. Programos paskirtis – pasirengti profesinei veiklai ir ugdyti mechanikos, pneumatikos, hidraulikos, valdiklių, elektros ir elektronikos įrenginių bei komponentų montavimo, eksploatavimo ir valdymo technologijų taikymo kompetencijas. Modulinė programa didina profesijos įgijimo lankstumą ir prieinamumą, sąlygoja geresnį besimokančių asmenų pasirengimą praktinei veiklai, nes leidžia įvertinti įgytas kompetencijas, pasibaigus kiekvienam moduliui. Tai ypač aktualu, kai tam tikroje veiklos srityje pakanka turėti kelias kompetencijas ir nėra būtina įgyti visą kvalifikaciją.

Programa skirta asmenims, turintiems vidurinį išsilavinimą. Mokytis pagal Programą gali ir asmenys, turintys pagrindinį išsilavinimą, tačiau lygiagrečiai su Programa jie turi mokytis ir vidurinio ugdymo programos bei iki automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko kvalifikacijos suteikimo įgyti vidurinį išsilavinimą.

Programa sukurta vadovaujantis Lietuvos inžinerinės pramonės sektoriaus profesinio komiteto patvirtintu mechatroniko kvalifikacijai įgyti reikalingų kompetencijų sąrašu.

Kvalifikacijos apibūdinimas

Mechatronika – gana nauja profesinės veiklos sritis, mechaninės inžinerijos, elektronikos, kompiuterinių valdymo sistemų sinerginis derinys, sutinkamas visų pramonės šakų šiuolaikinės automatizuotos gamybos ir technologinių procesų valdymo priemonėse. Gamybos automatizavimas ir technologinių procesų valdymas yra įgyvendinamas pasitelkiant įvairias mechatronines sistemas, kurių priežiūrai ir eksploatavimui reikalingi kvalifikuoti mechatronikai. Dar viena mechatronikos sprendimų taikymo sritis yra robotika. Robotai – tai programuojami ir automatiškai valdomi, aprūpinti moderniomis informacinėmis sistemomis, mikroprocesoriais ir sparčiai atmintimi įrenginiai, kurių darbo organai gali turėti sudėtingas elektrines pavaras. Šiuolaikiniai robotai gali autonomiškai atlikti kai kurias žmogaus veiklai būdingas funkcijas įvairiose aplinkose.

Pramonėje, žemės ūkyje, energetikoje, medicinoje, transporte ir kituose ūkio sektoriuose naudojamos modernios gamybos ir technologinės priemonės ir sudėtingos mechatroninės sistemos, kuriomis valdomi ir kontroliuojami gamybos bei technologiniai procesai. Automatizuotas mechatronines sistemas sudaro mechaniniai, pneumatiniai, hidrauliniai, elektros komponentai, o jų

veikimą valdo ir kontroliuoja sudėtingi elektroniniai įrenginiai bei kompiuterinė įranga. Mechatronines sistemas montuoja, prižiūri ir valdo automatinių sistemų eksploatavimo mechatronikai. Jiems nebepakanka vienos srities žinių, reikia turėti supratimą apie visos sistemos ir jos sudedamųjų dalių veikimą ir kompetencijas, leidžiančias užtikrinti reikiamą sistemos veikimą, atsiradusių trikdžių bei gedimų pašalinimą. Automatinių sistemų eksploatavimo mechatronikas turi išmanyti mechaninių, pneumatinių, elektrinių, elektroninių, elektropneumatinių, hidraulinių, elektrohidraulinių sistemų montavimą, eksploatavimą, derinimą. Taip pat turi žinoti jutiklių veikimo principus, jų eksploatavimo ypatumus, mokėti naudoti programuojamuosius loginius valdiklius.

Programos mokymosi rezultatai / kompetencijos

Baigę mokymo programą mokiniai gebės:

1. Montuoti ir derinti mechaninius įrenginius;
2. Surinkti ir derinti elektrotechnikos įrenginius;
3. Parinkti ir sujungti elektronikos komponentus ir įtaisus;
4. Parinkti, montuoti ir eksploatuoti pneumatikos bei elektropneumatikos įrenginius;
5. Parinkti, montuoti ir eksploatuoti hidraulikos bei elektrohidraulikos įrenginius;
6. Programuoti loginius valdiklius;
7. Parinkti ir prijungti jutiklius;
8. Prijungti ir valdyti elektros variklius;
9. Valdyti automatizuotos gamybos sistemas;
10. Taisyklingai vartoti specialybės kalbą.

Besimokantieji taip pat įgis bent dvi iš šių (pasirenkamųjų) kompetencijų:

1. Valdyti technologinius procesus;
2. Valdyti mobiliuosius ir stacionarius robotus;
3. Derinti žingsnines ir servo pavaras.

Programoje ugdomos bendrosios kompetencijos

1. Bendravimo ir bendradarbiavimo;
2. Loginio mąstymo;
3. Iniciatyvumo ir verslumo;
4. Socialinio ir pilietinio sąmoningumo;
5. Sveikatos tausojimo ir darbo saugos;
6. Komandinio darbo;
8. Kritinio mąstymo;
9. Profesinės etikos.

1. PROGRAMOS STRUKTŪRA

1.1. PRIVALOMŲJŲ PROFESINIO MOKYMO MODULIŲ SĄRAŠAS

Eil. nr.	Modulio pavadinimas	Valstybinis kodas	LTKS lygis	Trukmė (apimtis kreditais)	Kompetencija (-os), reikalinga (-os) mokytis šiame modulyje
1.	Įvadas į profesiją	-	-	4	Mokėjimas mokytis, tikslo siekimas, iniciatyvumas, kūrybingumas, komunikavimas.
2.	Mechaninių įrenginių montavimas ir derinimas	4071401	IV	10	Kūrybingumas, technologinių procesų supratimas, gebėjimas planuoti, organizuoti ir įgyvendinti mokymosi veiklas.
3.	Elektrotechnikos įrenginių surinkimas ir derinimas	4071402	IV	10	Logiškas ir kritiškas mąstymas, problemų analizavimas ir sprendimas, gebėjimas naudotis matematinėmis priemonėmis, gebėjimas tiksliai ir tinkamai vartoti fizikos sąvokas ir taikyti fizikos dėsnius.
4.	Elektros variklių prijungimas ir valdymas	4071403	IV	6	Technologinių procesų ir jų vaidmens supratimas.
5.	Elektronikos komponentų ir įtaisų parinkimas ir sujungimas	4071404	IV	10	Logiškas ir kritiškas mąstymas, problemų analizavimas ir sprendimas, gebėjimas tiksliai ir tinkamai vartoti fizikos sąvokas ir taikyti fizikos dėsnius, pozityvi nuostata į nuolatinę technologijų kaitą.
6.	Jutiklių parinkimas ir prijungimas	4071405	IV	6	Technologinių procesų ir jų vaidmens supratimas, kompetencijos, įgytos baigus 2–4 modulius.

7.	Pneumatikos ir elektropneumatikos įrenginių parinkimas, montavimas ir eksploatavimas	4071406	IV	10	Technologinių procesų ir jų vaidmens supratimas, kompetencijos, įgytos baigus 2–5 modulius.
8.	Hidraulikos ir elektrohidraulikos įrenginių parinkimas, montavimas ir eksploatavimas	4071407	IV	10	Technologinių procesų ir jų vaidmens supratimas, kompetencijos, įgytos baigus 2–5 modulius.
9.	Loginių valdiklių programavimas	4071408	IV	10	Logiškas ir kritiškas mąstymas, problemų analizavimas ir sprendimas, gebėjimas naudotis matematinėmis priemonėmis, gebėjimas kūrybiškai pritaikyti žinias.
10.	Automatizuotos gamybos sistemų valdymas	4071409	IV	10	Kūrybingumas, iniciatyvumas, logiškas ir kritiškas mąstymas, gebėjimas priimti technologinius sprendimus.
11.	Baigiamasis modulis (įvadas į darbo rinką)	-	-	6	Iniciatyvumas, kūrybingumas, socialinė ir asmeninė kompetencijos, technologinė kompetencija, įgyta baigus 2–8 modulius.

Paaiškinimas:

Rekomenduojama dėstyti tokia tvarka, kokia pateikta lentelėje. Modulis „Automatizuotos gamybos sistemų valdymas“ privalo būti paskutinis prieš baigiamąjį. Baigiamasis modulis skirtas mokymuisi ir įgytoms kompetencijoms apibendrinti, žinioms ir įgūdžiams įtvirtinti, integracijos į darbo rinką įgūdžiams tobulinti, darbo drausmės reikalavimams įsisąmoninti ir adaptuotis darbo vietoje, todėl jis privalo būti paskutinis.

1.2. PASIRENKAMŲJŲ PROFESINIO MOKYMO MODULIŲ SĄRAŠAS

Eil. nr.	Modulio pavadinimas	Valstybinis kodas	LTKS lygis	Trukmė (apimtis kreditais)	Kompetencija (-os), reikalinga (-os) mokytis šiame modulyje
2.	Žingsninių ir servo pavarų derinimas	4071410	IV	5	Technologinių procesų ir jų vaidmens supratimas.
3.	Mobiliųjų ir stacionariųjų robotų valdymas	4071411	IV	5	Pozityvi nuostata į nuolatinę technologijų kaitą.
4.	Technologinių procesų valdymas	4071412	IV	5	Kūrybingumas, iniciatyvumas, logiškas ir kritiškas mąstymas, gebėjimas priimti technologinius sprendimus.

Paaiškinimas:

Šiuose moduluose įgyjamos kompetencijos nėra glaudžiai susijusios tarpusavyje. Visų pasirenkamųjų modulių mokymo medžiaga praplečia mechatroniko veiklos lauką ir sudaro sąlygas įgyti papildomas kompetencijas. Iš trijų pasirenkamųjų modulių besimokantysis privalo pasirinkti du, kurių bendra apimtis sudaro 10 kreditų.

1.3. GALIMA, KITAIŠ TEISĖS AKTAIS REGLAMENTUOTŲ KOMPETENCIJŲ ĮGIJIMO, APIMTIS KREDITAIS

	Modulio pavadinimas	Valstybinis kodas	LTKS lygis	Trukmė (apimtis kreditais)	Kompetencija (-jos), reikalingos mokytis šiame modulyje
1.	Saugus elgesys ekstremaliose situacijose	4102201	IV	1	Mokėjimas mokytis, komunikavimas, pažinimo kompetencija
2.	Lietuvių kalbos kultūra ir specialybės kalba	4023001	IV	2	Mokėjimas mokytis, komunikavimas, pažinimo kompetencija
3.	Fizinio aktyvumo reguliavimas	4102101	IV	5	Mokėjimas mokytis, komunikavimas, pažinimo kompetencija

Paaškinimas

Šioje programos dalyje numatytas laikas įgyti kitų teisės aktų reikalavimais apibrėžtus gebėjimus arba kompetencijas, praplečiančias automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko galimybes prisitaikyti darbo rinkoje. Šis sąrašas gali būti papildytas, atsižvelgiant į darbo rinką ir įteisintas pagal galiojančius teisės aktų reikalavimus. Kvalifikaciją įgyjantis asmuo privalo iš pateiktų modulių sąrašo mokytis 8 kreditų apimties programos dalį.



ŠVIETIMO
IR MOKSLO
MINISTERIJA



KVALIFIKACIJŲ IR
PROFESINIO MOKYMO
PLĖTROS CENTRAS

Parengta Europos Sąjungos socialinio fondo ir Lietuvos Respublikos biudžeto lėšomis, įgyvendinant projektą Nr. VP1-2.2-ŠMM-04-V-03-001 „Kvalifikacijų formavimas ir modulinio profesinio mokymo sistemos kūrimas“

2. MODULINĖS PROGRAMOS RENGĖJAI

1. **Gintautas Dervinis**, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro profesijos mokytojas metodininkas;
2. dr. **Vytautas Petkūnas**, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro direktorius;
3. dr. **Aleksandras Kirka**, FESTO AG didaktikos konsultantas;
4. **Mantas Dainys**, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro profesijos mokytojas metodininkas.

3. PRIEDAI

3.1. PRIVALOMŲJŲ MODULIŲ APRAŠAI

3.1.1. Įvadinio modulio aprašas

Modulio paskirtis: modulis skirtas stojantiejiems mokytis pagal visą automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko programą ir siekiantiesiems įgyti visą kvalifikaciją.

Pagrindiniai tikslai:

- Supažindinti mokinius su būsima profesine veikla ir modulinio profesinio mokymo specifika;
- Supažindinti su neformaliai įgytų gebėjimų įvertinimo ir atitinkamų kompetencijų ar modulių įskaitymo procedūromis;
- Įvertinti asmens pasirengimą mokytis pagal programą.

Modulio pavadinimas	Įvadas į profesiją		
Modulio kodas	-		
LTKS lygis	-		
Apimtis kreditais	4		
Reikalingas pasirengimas mokymuisi	Pagrindinis arba vidurinis išsilavinimas. 1. Mokėjimas mokytis; 2. Tikslų siekimas, iniciatyvumas; 3. Kūrybingumas, komunikavimas.		
Modulyje ugdomos bendrosios kompetencijos	1. Kritinio mąstymo; 2. Savarankiško sprendimų priėmimo; 3. Darbų ir sveikatos saugos; 4. Profesinės etikos.		
Modulio mokymosi rezultatai (išskaidyta kompetencija)	Turinys, reikalingas rezultatams pasiekti	Mokymo ir mokymosi metodai	Mokymosi pasiekimų įvertinimo kriterijai (slenkstiniai)*
Kognityviniai mokymosi rezultatai			
1. Apibūdinti automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko profesiją ir jos teikiamas galimybes darbo pasaulyje.	1.1. Tema. Mechatroniko profesija, jos specifiškai ir galimybės darbo rinkoje. 1.1.1. Užduotys: • Po išklausytų pamokų, vaizdinės medžiagos demonstravimo parengti pristatymą, kuriame būtų apibūdinta: 1) automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko darbo specifiškai gamybos įmonėje;	Aiškinimas, teikiamasis pokalbis. Priemonių, įrenginių demonstravimas. Literatūros panaudojimas. Kūrybinis darbas (rašiny, pateiktis).	Apibūdinta automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko profesija. Įvardintos ir paaiškintos mechatroniko profesijos teikiamos

	2) automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko profesijos samprata; 3) mechatronikai reikalingos asmenybės savybės. • Parašyti esė tema „Kodėl aš renkuosi automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko profesiją“.	Pažintinė ekskursija į gamybos įmonę.	galimybės darbo pasaulyje.
2. Apibūdinti automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko profesinę veiklą, veiklos procesus ir funkcijas / uždavinius.	2.1. Tema. Automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko profesinės veiklos procesai ir funkcijos / uždaviniai. 2.1.1. Uždutis: • Aprašyti atskirus mechatroniko veiklos procesus ir funkcijas / uždavinius, kuriuos automatinių sistemų eksploatavimo mechatronikas atlieka skirtingose darbo vietose.	Probleminis dėstymas. Veiklos procesų stebėjimas ir analizė. Tiriamasis pokalbis. Atpasakojimas raštu.	Apibūdinta automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko veikla. Įvardinti veiklos procesai, mechatroniko funkcijos.
3. Paaiškinti pagrindinius automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko darbo ir sveikatos saugos reikalavimus.	3.1. Tema. Darbų saugos ir sveikatos reikalavimai automatinių sistemų eksploatavimo mechatronikai. 3.1.1. Uždutys: • Aprašyti darbų saugos ir sveikatos reikalavimus; • Paaiškinti specifinius, tik šiai profesijai taikomus reikalavimus.	Instruktažas. Veiklos procesų stebėjimas ir analizė. Tiriamasis pokalbis. Atpasakojimas raštu.	Paaiškinti ir aprašyti pagrindiniai automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko darbo ir sveikatos saugos reikalavimai.
4. Apibūdinti mokymosi automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko programos formas ir metodus, mokymosi pasiekimų įvertinimo kriterijus ir mokymosi pasiekimų demonstravimo formas bei metodus.	4.1. Tema. Automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko profesijos mokymosi metodai / būdai. 4.1.1. Uždutys: • Paaiškinti mokymosi formas ir metodus (kaip aš mokysiuosi), mokymosi pasiekimų įvertinimo kriterijus (ko aš išmoksiu, kokius gebėjimus įgysiu), mokymosi pasiekimų demonstravimo formas ir metodus (kaip aš pademonstruosiu tai, ką išmokau); • Suformuluoti klausimus, kurie iškilo (ko aš nesupratau ir dar norėčiau paklausti apie mokymąsi programoje).	Aiškinamasis pokalbis. Mokymosi metodų demonstravimas. Tiriamasis pokalbis. Kūrybinis darbas raštu suformuluojant probleminius klausimus.	Paaiškinta programos mokymosi eiga, mokymosi formos ir metodai. Apibrėžti mokymosi pasiekimų įvertinimo kriterijai. Apibūdintos mokymosi pasiekimų demonstravimo formos bei metodai.
Psichomotoriniai mokymosi rezultatai			
1. Demonstruoti jau turimus,	1.1. Tema. Elektronikos įrenginiai. 1.1.1. Uždutys:	Individualus konstravimas	Pademonstruoti jau turimi, neformaliu

neformaliu ir / ar savaiminiu būdu įgytus, mechatroniko kvalifikacijai būdingus, gebėjimus.	• Sujungti elektronikos schemą; • Pristatyti schemos komponentus, galimas taikymo sritis. 1.2. Tema. Elektrotechnikos įrenginiai. 1.2.1. Užduotys: • Sujungti elektrotechnikos schemą; • Pristatyti schemos komponentus, galimas taikymo sritis. 1.3. Tema. Informacinės technologijos. 1.3.1. Užduotys: • Nubrėžti schemą, diagramą ar pan.; • Paašškinti IT naudojimo galimybes.	pagal duotą schemą. Braižymas IT priemonėmis pagal konkrečią užduotį.	ir / ar savaiminiu būdu įgyti, mechatroniko kvalifikacijai būdingi gebėjimai.
2. Į(si)vertinti trūkstamą pasirengimą, kuris reikalingas programos mokymuisi.	2.1. Tema. Minimalūs reikalavimai pradedantiesiems mokytis programos. 2.1.1. Užduotys: • Užpildyti testą; • Analizuoti gautus testo rezultatus; • Sudaryti individualaus programos mokymosi plano projektą.	Praktinių užduočių atlikimo stebėjimas, analizė ir vertinimas. Testas.	Išnagrinėtas ir įsivertintas demonstruojamų gebėjimų lygis. Parengtas individualaus mokymosi planas.
Materialieji ištekliai	Bendradarbiavimo sutartis su gamybos įmone (-ėmis), naudojančia (-iomis) automatizuotas sistemas. Mokymo(si) medžiaga: 1. Modulinės automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko profesinio mokymo programos aprašas; 2. Testas turimiems gebėjimams vertinti; 3. Automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko profesinio rengimo standartas.		
	Mokymo(si) priemonės: 1. Teorinio mokymo klasė su techninėmis priemonėmis mokymui iliustruoti, vizualizuoti; 2. Automatinių sistemų laboratorinė įranga, mechatronikų įrankiai, priemonės.		
	Kiti ištekliai: Modulinei programai skirtos mokymo priemonės: elektroniniai vadovėliai, pratybų rinkiniai, vaizdo medžiaga, nuotolinio mokymo priemonės.		
Mokytojų kvalifikacija	Modulį vesti gali automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko profesijos mokytojas metodininkas, turintis pedagoginę ir gamybinę patirtį.		
Modulio rengėjai	1. Gintautas Dervinis, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro profesijos mokytojas metodininkas; 2. dr. Vytautas Petkūnas, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro direktorius; 3. dr. Aleksandras Kirka, FESTO AG didaktikos konsultantas; 4. Mantas Dainys, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro profesijos mokytojas metodininkas.		

***Rekomenduojamas modulio įvertinimas: įskaityta / neįskaityta.**

3.1.2. Mechaninių įrenginių montavimo ir derinimo modulio aprašas

Modulio paskirtis: modulis skirtas mokiniams, pasirinkusiems automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko specialybę ir yra vienas iš bazinių.

Pagrindiniai tikslai:

- Supažindinti mokinius su konstrukcinėmis medžiagomis, išmokyti jas apdoroti;
- Supažindinti su įrankiais bei išmokyti saugiai jais naudotis;
- Išmokyti skaityti brėžinius ir schemas, atlikti techninius matavimus.

Modulio pavadinimas	Mechaninių įrenginių montavimas ir derinimas		
Modulio kodas	4071401		
LTKS lygis	IV		
Apimtis kreditais	10		
Reikalingas pasirengimas mokymuisi	Pagrindinis arba vidurinis išsilavinimas. 1. Kūrybingumas; 2. Technologinių procesų supratimas; 3. Gebėjimas planuoti, organizuoti ir įgyvendinti mokymosi veiklas.		
Modulyje ugdomos bendrosios kompetencijos	1. Sveikatos tausojimo ir darbo saugos; 2. Bendravimo ir bendradarbiavimo.		
Modulio mokymosi rezultatai (išskaidyta kompetencija)	Rekomenduojamas turinys, reikalingas rezultatams pasiekti	Rekomenduoja mos mokymosi formos ir metodai	Mokymosi pasiekimų įvertinimo kriterijai
Kognityviniai mokymosi rezultatai			
1. Apibūdinti konstrukcines ir eksploatacines medžiagas.	1.1. Tema. Medžiagotyros pagrindai. 1.1.1. Užduotys: • Atlikti testą; • Apibūdinti metalus; • Suklasifikuoti metalus pagal sandarą, savybes. 1.2. Tema. Spalvotieji metalai ir jų lydiniai. 1.2.1. Užduotis: • Aprašyti geležies ir anglies lydinius, spalvotuosius metalus bei jų lydinius.	Diagramų, iliustruoto teksto, skaidrių stebėjimas, pavyzdžių nagrinėjimas. Savarankiškas darbas su literatūra ir šaltiniais. Apibendrinimo pokalbis. Kontrolinis rašiny.	Patenkinamai: Aprašyti metalai. Gera: Suklasifikuoti metalai, jų lydiniai. Puikiai: Apibūdinta metalų sandara, lydinių sandara, naudojimas.
2. Skaityti mechaninių ir elektrinių sistemų	2.1. Tema. Projekcinės braižybos pagrindai. 2.1.1. Užduotys:	Aiškinamasis pokalbis. Mechanizmų	Patenkinamai: Atpažintas brėžinys, įvardinti

brėžinius ir schemas.	- Perskaityti ir apibūdinti kinematinę schemą; - Perskaityti ir apibūdinti hidraulinių ir pneumatinių mechanizmų schemą, paaiškinti jų panašumus ir skirtumus; - Atpažinti ir apibūdinti elektrinę principinę schemą.	kinematinųjų schemų, brėžinių, hidraulinių, pneumatinių, elektrinių mechanizmų principinių schemų nagrinėjimas. Apklausą žodžiu.	jo elementai, paskirti. Gerei: Paaiškinti brėžinių skirtumai, apibūdintos schemos. Puikiai: Išskirti ir apibūdinti schemų elementai.
3. Apibūdinti ir palyginti matavimo priemonės ir būdus.	3.1. Tema. Matavimo būdai, matavimo vienetai. 3.1.1. Uždutys: - Išskirti matavimo būdus; - Aprašyti matavimo priemonės ir būdus.	Mokyklinė paskaita. Matavimo priemonių demonstravimas. Savarankiškas matavimo priemonių aprašymų nagrinėjimas. Matavimo būdų ir metodų stebėjimas. Apklausą raštu.	Patenkinamai: Įvardinti matavimo būdai ir priemonės. Gerei: Paaiškinti matavimo būdų ir priemonių skirtumai. Puikiai: Palyginti matavimo būdai ir priemonės, išskirti matavimo vienetai, matavimo paklaidos.
Psichomotoriniai mokymosi rezultatai			
1. Atlikti techninius matavimus.	1.1. Tema. Matavimų ir kontrolės rezultatų apibendrinimas ir įvertinimas. 1.1.1. Uždutys: - Išmatuoti ir užregistruoti pateiktos detalės parametrus; - Apibendrinti matavimų rezultatus.	Praktiniai darbai poromis: matavimų atlikimas, matavimo rezultatų analizavimas.	Patenkinamai: Išmatuoti ir užregistruoti parametrai. Gerei: Pasirinktos tinkamos priemonės, apibendrinti rezultatai. Puikiai: Išanalizuoti ir palyginti skirtingais būdais gauti matavimo rezultatai.
2. Braižyti brėžinius ir kinematinės	2.1. Tema. Detalių eskizų braižymas. 2.1.1. Uždutis: Nubraižyti detalės eskizą.	Brėžinių ir schemų braižymo	Patenkinamai: Pagal pavyzdį nubraižytas

schemas.	2.2. Tema. Kinematinių schemų braižymas. 2.2.1. Užduotis: Nubraižyti kinematinę schemą.	demonstravimas . Individualūs praktiniai darbai: brėžinių ir schemų braižymas. Apibendrinamasis vertinimas.	detalės eskizas. Geriai: Pagal pavyzdį nubraižyta kinematinė schema. Puikiai: Savarankiškai nubraižyta ir paaiškinta kinematinė schema.
3. Tiksliai pagal instrukciją atlikti šaltkalvio darbus.	3.1. Tema. Šaltkalvio darbo vietos parengimas. 3.1.1. Užduotis: - Parengti darbo vietą. 3.2. Tema. Mechaninio apdirbimo operacijos. 3.2.1. Užduotis: - Laikantis darbų saugos reikalavimų, atlikti pjovimo, gręžimo, dildymo, lenkimo, sriegimo, kniedijimo ir kt. operacijas.	Instruktažas. Individualus praktinių darbų atlikimas. Praktinių mokymosi veiklų stebėjimas ir rezultatų vertinimas.	Patenkinamai: Parengta darbo vieta, pasirinkti tinkami įrankiai, taisyklingai atliekamos darbo operacijos. Geriai: Taisyklingai atliktos metalo apdirbimo operacijos, tačiau yra netikslumų. Puikiai: Tiksliai ir kokybiškai atlikti šaltkalvio darbai.
4. Sujungti mašinų detales ir mechanizmus, montuoti mechaninius įrenginius.	4.1. Tema. Mašinų detalės ir mechanizmai. 4.1.1. Užduotis: - Laikantis darbų saugos reikalavimų ir pasirinkus tinkamus įrankius, sujungti mašinų mechanines detales. 4.2. Tema. Pneumatikos, hidraulikos įrenginių mechanizmų montavimas. 4.2.1. Užduotis: - Laikantis darbų saugos reikalavimų ir pasirinkus tinkamus įrankius, sumontuoti mechanizmą.	Instruktažas. Grupinis (po 2 asm.) praktinių darbų atlikimas. Praktinių mokymosi veiklų stebėjimas ir rezultatų vertinimas.	Patenkinamai: Parengta darbo vieta, pasirinkti tinkami įrankiai, taisyklingai atliekamos darbo operacijos. Geriai: Taisyklingai sujungtos detalės ir sumontuoti mechanizmai, tačiau yra netikslumų. Puikiai: Tiksliai ir kokybiškai atlikti mašinų detalių ir mechanizmų sujungimo bei mechaninių

			įrenginių montavimo darbai.
Mokymosi valandų paskirstymas	Kontaktinio darbo valandų skaičius (dirbant su profesijos mokytoju).....200 Konsultacijoms skirtų valandų skaičius.....14 Mokinio savarankiško darbo valandų skaičius.....50 Mokymosi pasiekimų patikrinimo valandų skaičius.....6 Iš viso.....270		
Materialieji ištekliai	Mokymo(si) priemonės: 1. Teorinio mokymo klasė su techninėmis priemonėmis: braižymo, matavimo; 2. Metalų apdirbimo dirbtuvės, darbataliai, šaltkalvio įrankių komplektas, saugos priemonės, spec. apranga, matavimo įrankiai; 3. Konstrukcinės medžiagos: metaliniai ruošiniai, detalės.		
Mokytojų kvalifikacija	Modulį vesti gali automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko profesijos mokytojas, mechaniko profesijos mokytojas arba suvirintojo profesijos mokytojas.		
Modulio rengėjai	1. Gintautas Dervinis, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro profesijos mokytojas metodininkas; 2. dr. Vytautas Petkūnas, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro direktorius; 3. dr. Aleksandras Kirka, FESTO AG didaktikos konsultantas; 4. Mantas Dainys, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro profesijos mokytojas metodininkas.		

3.1.3. Elektrotechnikos įrenginių surinkimo ir derinimo modulis aprašas

Modulio paskirtis: modulis skirtas mokiniams, pasirinkusiems automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko specialybę ir yra vienas iš bazinių.

Pagrindiniai tikslai:

- Supažindinti mokinius su mechatronikos elektrotechniniais įrenginiais;
- Išmokyti surinkti ir suderinti elektrotechnikos įrenginius;
- Išmokyti saugiai dirbti.

Modulio pavadinimas	Elektrotechnikos įrenginių surinkimas ir derinimas		
Modulio kodas	4071402		
LTKS lygis	IV		
Apimtis kreditais	10		
Reikalingas pasirengimas mokymuisi	Pagrindinis arba vidurinis išsilavinimas. 1. Logiškas ir kritiškas mąstymas; 2. Problemų analizavimas ir sprendimas; 3. Gebėjimas naudotis matematinėmis priemonėmis; 4. Gebėjimas tikslingai ir tinkamai vartoti fizikos sąvokas ir taikyti fizikos dėsnius.		
Modulyje ugdomos bendrosios kompetencijos	1. Kritinio mąstymo; 2. Loginio mąstymo; 3. Sveikatos tausojimo ir darbo saugos; 4. Savarankiško sprendimų priėmimo.		
Modulio mokymosi rezultatai (išskaidyta kompetencija)	Rekomenduojamas turinys, reikalingas rezultatams pasiekti	Rekomenduoja mos mokymosi formos ir metodai	Mokymosi pasiekimų įvertinimo kriterijai
Kognityviniai mokymosi rezultatai			
1. Apibūdinti elektrotechnikos dėsnius ir praktiškai juos taikyti.	1.1. Tema. Uždaroji elektrinė grandinė. 1.1.1. Užduotis: • Paaiškinti įtampos, srovės, vartotojų apkrovos sąvokas. 1.2. Tema. Elektros laidumas. 1.2.1. Užduotis: • Paaiškinti elektros laidumo, specifinės varžos sąvokas. 1.3. Tema. Omo, Kirchhofo dėsniai. 1.3.1. Užduotys: • Užrašyti ir paaiškinti dėsnius; • Naudojantis formulėmis, išspręsti uždavinius.	Mokyklinė paskaita. Loginis įrodymas. Savarankiškas dėsnių ir sąvokų nagrinėjimas. Uždavinių sprendimas. Tikrinamasis pokalbis – apklausa žodžiu.	Patenkinamai: Įvardinti pagrindiniai dėsniai, jų taikymas. Gera: Įvardinti visi dėsniai, užrašytos formulės, išspręsti uždaviniai, bet yra netikslumų. Puikiai: Apibūdinti visi dėsniai, parinkti sprendimo

			metodai ir taisyklingai išspręsti uždaviniai.
2. Žinoti elektrinių schemų simbolių ir matavimo vienetų.	2.1. Tema. Simboliai, matavimo vienetai. 2.1.1. Užduotys: • Atskirti ir apibūdinti schemų simbolių; • Perskaityti elektrines schemas; • Nubraižyti schemų simbolių ir aprašyti matavimo vienetų bei parametrus.	Teikiamasis analitinis pokalbis. Konsultavimas. Grafiniai darbai ir reikšmių aprašymas.	Patenkinamai: Atpažinti simboliai ir matavimo vienetai. Gera: Apibūdinti ir interpretuoti simboliai bei matavimo vienetai, perskaityta schema. Puikiai: Išskirti ir išnagrinėti simboliai ir matavimo vienetai bei parametrai.
3. Išmanyti elektrotechnikos elementų veikimą ir taikymą.	3.1. Tema. Elektrotechnikos elementai. 3.1.1. Užduotys: • Paaiškinti varžų jungimo schemas; • Išspręsti skirtingais būdais sujungtų varžų skaičiavimo uždavinius; • Apibrėžti įtampos dalytuvus, potenciometrus ir šviesos diodus. 3.2. Tema. Ritės (solenoidai). Transformatoriai. 3.2.1. Užduotis: • Paaiškinti praktinį ričių (solenoidų) taikymą. 3.3. Tema. Laiko relės. 3.3.1. Užduotis: • Palyginti skirtingų tipų laiko relių veikimo ir taikymo principus.	Teikiamasis analitinis pokalbis. Schemų ir jų elementų jungimo būdų demonstravimas ir stebėjimas. Savarankiškas jungimo schemų sudarymas ir uždavinių sprendimas. Darbas su technine literatūra.	Patenkinamai: Paaiškintas elementų veikimas ir taikymas. Gera: Apibūdintas veikimas, parinktos ir panaudotos elementų jungimo schemos. Puikiai: Išanalizuotas elementų veikimas ir taikymas, savarankiškai sudarytos jungimo schemos, taisyklingai išspręsti uždaviniai.
4. Parinkti tinkamą	4.1. Tema. Tiesioginio matavimo prietaisai.	Teikiamasis analitinis	Patenkinamai: Tinkamai

elektrinių parametrų matavimo priemonę ir matavimo būdą.	4.1.1. Užduotys: • Apibūdinti prietaisus; • Nubraižyti prijungimo schemas. 4.2. Tema. Elektroniniai matavimo prietaisai. 4.2.1. Užduotys: • Apibūdinti prietaisus; • Parinkti tinkamą matavimo parametą ir diapazoną.	pokalbis. Matavimo priemonių ir jų jungimo būdų demonstravimas ir stebėjimas. Savarankiškas jungimo schemų sudarymas, matavimo diapazono nustatymas. Darbas su technine literatūra.	parinkti matavimo prietaisai. Gerei: Apibūdinti ir tinkamai parinkti matavimo prietaisai ir nubraižyta prijungimo schema. Puikiai: Apibūdinti ir tinkamai parinkti matavimo prietaisai, nubraižyta prijungimo schema, parinktas tinkamas matavimo diapazonas.
5. Naudojantis skirtingais matavimo prietaisais ir metodais, nustatyti, įvertinti ir palyginti elektrinius parametrus.	5.1. Tema. Elektrinių parametrų (srovės, įtampos, varžos galios ir energijos) matavimas nuolatinės ir kintamosios srovės grandinėse. 5.1.1. Užduotys: • Parinkti matavimo metodus; • Išmatuoti elektrinius parametrus; • Apskaičiuoti matavimo paklaidas; • Palyginti ir įvertinti matavimų rezultatus.	Mokyklinė paskaita. Laboratoriniai darbai.	Patenkinamai: Parinkti tinkami matavimo prietaisai ir metodai. Gerei: Išmatuoti elektriniai parametrai. Puikiai: Apskaičiuotos paklaidos, palyginti ir įvertinti skirtingais prietaisais ir matavimo būdais išmatuoti elektriniai parametrai.
6. Įvertinti elektrinės mechatroninės sistemos techninę būklę, nustatyti	6.1. Tema. Techninės būklės įvertinimas. Gedimų nustatymas. Sugedusių elementų pakeitimas. 6.1.1. Užduotys: • Įvertinti elektrinės sistemos techninę būklę;	Teikiamasis analitinis pokalbis. Veiklos procesų stebėjimas. Praktinis	Patenkinamai: Nustatytas sistemos gedimas. Gerei: Nuspręsta, kaip

gedimą, nuspręsti, kaip gedimą pašalinti, įvertinti eksploataavimo sąlygas.	• Lokalizuoti gedimą; • Pašalinti gedimą.	techninis darbas (padedant mokytojui).	pašalinti / lokalizuoti gedimą. Puikiai: Pašalintas / lokalizuotas gedimas, įvertintos eksploataavimo sąlygos.
7. Paaiškinti ir taikyti darbų saugos reikalavimus.	7.1. Tema. Darbų sauga montuojant, eksploatuojant elektrinius įrenginius. 7.1.1. Užduotys: • Atlikti testą; • Parinkti tinkamas saugos priemonės.	Instruktažas. Testas. Kūrybinės pratybos.	Patenkinamai: Pademonstruotos teorinės darbų saugos žinios. Gera: Paaiškinti potencialūs pavojai montuojant ir eksploatuojant elektrinius įrenginius. Puikiai: Paaiškinti darbų saugos reikalavimai, tinkamai parinktos saugos priemonės.
Psichomotoriniai mokymosi rezultatai			
1. Naudojantis informacinėmis technologijomis, braižyti ir paaiškinti principines elektrines schemas.	1.1. Tema. Elektrinių principinių schemų braižymas. 1.1.1. Užduotys: • Nubraižyti pateiktą principinę schemą; • Paaiškinti principinės schemos praktinį pritaikymą.	Demonstravimas. Aiškinamasis pokalbis. Principinių elektrinių schemų savarankiškas braižymas.	Patenkinamai: Nubraižyta principinė schema turi neesminių netikslumų. Gera: Tiksliai nubraižyta principinė schema. Puikiai: Tiksliai nubraižyta principinė schema, paaiškintas schemos praktinis

			pritaikymas.
2. Sujungti atskirus elementus į vieną pagal loginę seką veikiančią sistemą.	2.1. Tema. Elektrinės mechatroninės sistemos surinkimas. 2.1.1. Užduotys: - Pagal techninius parametrus parinkti reikiamus komutavimo, signalizavimo, vykdymo, valdymo elementus; - Laikantis darbų saugos reikalavimų, sujungti elektrinę mechatroninę sistemą.	Demonstravimas. Aiškinamasis pokalbis. Praktiniai darbai – elektrinių mechatroninių sistemų savarankiškas surinkimas.	Patenkinamai: Parinkti reikiami ir tinkami elementai. Gerei: Tinkamai sujungta veikianti sistema, tačiau yra neesminių netikslumų. Puikiai: Tiksliai sujungta sistema, paaiškinta loginė veikimo seka.
3. Demonstruoti elektrinių sistemų montavimą.	3.1. Tema. Sumontuoti elektrinę sistemą. 3.1.1. Užduotys: - Pasirinkti tinkamus įrankius ir darbo priemones; - Laikantis darbų saugos reikalavimų, sumontuoti ir pademonstruoti veikiančią elektrinę sistemą.	Demonstravimas. Aiškinamasis pokalbis. Praktiniai darbai – elektrinių sistemų savarankiškas montavimas.	Patenkinamai: Pasirinkti tinkami įrankiai ir priemonės. Gerei: Tinkamai sumontuota veikianti sistema, tačiau yra neesminių netikslumų. Puikiai: Tiksliai sumontuota sistema, pademonstruotas ir paaiškintas veikimas.
Mokymosi valandų paskirstymas	Kontaktinio darbo valandų skaičius (dirbant su profesijos mokytoju).....200 Konsultacijoms skirtų valandų skaičius.....14 Mokinio savarankiško darbo valandų skaičius.....50 Mokymosi pasiekimų patikrinimo valandų skaičius.....6 Iš viso.....270		
Materialieji ištekliai	Mokymo(si) priemonės: - Mokymo klasė su kompiuterine įranga; - Elektrotechnikos įrenginių surinkimo ir derinimo moduliui skirti elektroniniai vadovėliai: „Elektriniai matavimai“, „Elektros inžinerija“; - Pratybų rinkiniai. Elektrinių matavimų praktinių darbų užduotys;		

	4. Nuotolinio mokymo programos: „Elektros inžinerija“, „Elektrinių grandinių projektavimas“, „Elektriniai matavimai“; 5. Praktinio mokymo įranga: daugiafunkcinė laboratorinė darbo vieta, laboratorinės įrangos komplektas elektrotechnikos grandinių parametrų tyrimui, laboratorinis komplektas elektrinių schemų parinkimui, schemų sudarymui, bandymams; 6. Laboratorinė įranga nuolatinės srovės tyrimui, kintamosios srovės tyrimui, trifazės srovės tyrimui, magnetizmo / elektromagnetizmo tyrimui; 7. Srovės ir įtampos transformatoriai, elektrotechnikos komponentai, matavimo prietaisai, montavimo įrankiai, jungiamieji laidai ir kt. medžiagos.
Mokytojų kvalifikacija	Modulį gali vesti automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko profesijos mokytojas, elektriško profesijos mokytojas.
Modulio rengėjai	1. Gintautas Dervinis, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro profesijos mokytojas metodininkas; 2. dr. Vytautas Petkūnas, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro direktorius; 3. dr. Aleksandras Kirka, FESTO AG didaktikos konsultantas; 4. Mantas Dainys, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro profesijos mokytojas metodininkas.

3.1.4. Elektronikos komponentų ir įtaisų parinkimo bei sujungimo modulis aprašas

Modulio paskirtis: modulis skirtas mokiniams, pasirinkusiems automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko specialybę ir yra vienas iš bazinių.

Pagrindiniai tikslai:

- Supažindinti mokinius su elektronikos komponentais ir įtaisais;
- Išmokyti parinkti ir sujungti elektronikos komponentus bei įtaisy;
- Išmokyti saugiai atlikti sujungimo, konstravimo darbus.

Modulio pavadinimas	Elektronikos komponentų ir įtaisų parinkimas bei sujungimas		
Modulio kodas	4071404		
LTKS lygis	IV		
Apimtis kreditais	10		
Reikalingas pasirengimas mokymuisi	Pagrindinis arba vidurinis išsilavinimas. 1. Logiškas ir kritiškas mąstymas; 2. Problemų analizavimas ir sprendimas; 3. Gebėjimas naudotis matematinėmis priemonėmis; 4. Gebėjimas tikslingai ir tinkamai vartoti fizikos sąvokas ir taikyti fizikos dėsnius; 5. Pozityvi nuostata į nuolatinę technologijų kaitą.		
Modulyje ugdomos bendrosios kompetencijos	1. Kritinio mąstymo; 2. Loginio mąstymo; 3. Sveikatos tausojimo ir darbo saugos; 4. Bendravimo ir bendradarbiavimo.		
Modulio mokymosi rezultatai (išskaidyta kompetencija)	Rekomenduojamas turinys, reikalingas rezultatams pasiekti	Rekomenduojamos mokymosi formos ir metodai	Mokymosi pasiekimų įvertinimo kriterijai
Kognityviniai mokymosi rezultatai			
1. Apibūdinti elektronikos fizikinius reiškinius, dėsnius ir jų taikymą.	1.1. Tema. Puslaidininkų technologija. 1.1.1. Uždutis: • Paaiškinti silicio atomo modelį, laidumo reiškinį, p-n perėjimą.	Mokyklinė paskaita. Demonstravimas. Savarankiškas darbas su mokslinė literatūra ir šaltiniais. Apklausas raštu.	Patenkinamai: Apibūdinti elektronikos dėsnius. Gera: Paaiškinti fizikiniai reiškiniai. Puikiai: Aprašytas dėsnių ir reiškinų taikymas.
2. Išnagrinėti elektronikos elementų	2.1. Tema. Puslaidininkiniai elementai: diodai, tranzistoriai, tiristoriai.	Mokyklinė paskaita. Demonstravimas.	Patenkinamai: Atpažinti ir apibūdinti

schemų simbolių, išsiaiškinti veikimo principus ir taikymą.	2.1.1. Užduotys: • Atskirti ir apibūdinti schemų simbolių; • Nubrėžti schemų elementų simbolių; • Apibūdinti parametrus ir matavimo vienetų.	Savarankiškas darbas su moksline literatūra ir šaltiniais. Grafiniai darbai.	simboliai. Gera: Nubrėžti ir aprašyti elektronikos elementų schemų simboliai. Puikiai: Nubrėžti ir aprašyti elektronikos elementų schemų simboliai, išsiaiškinti elementų veikimo principai ir taikymas.
3. Išnagrinėti elektronikos įtaisų veikimo principus, taikymo sritis.	3.1. Tema. Elektronikos įtaisai: maitinimo šaltiniai, stiprintuvai, dažnio keitikliai, filtrai, generatoriai. 3.1.1. Užduotys: • Atpažinti ir apibūdinti elektronikos įtaisus; • Paaiškinti veikimo principus; • Nubraižyti struktūrinę (blokinę) schemą. 3.2. Tema. Integruotos grandinės. 3.2.1. Užduotys: • Aprašyti analoginių integrinių schemų pagrindinius veikimo principus ir taikymo sritis; • Aprašyti skaitmeninių integrinių schemų pagrindinius veikimo principus ir taikymo sritis.	Savarankiški praktiniai darbai – vaizdinės medžiagos analizavimas, įtaisų nagrinėjimas. Apibendrinamasis pokalbis. Grafiniai darbai. Apklausų raštu.	Patenkinamai: Atpažinti ir apibūdinti įtaisai ir schemas. Gera: Nubraižytos ir aprašytos struktūrinės schemas. Puikiai: Paaiškinti įtaisų ir schemų veikimo principai, nubraižytos ir aprašytos struktūrinės schemas, išskirtos taikymo sritys.
4. Ištirti elektronikos elementų techninius parametrus ir veikimo charakteristikas.	4.1. Tema. Elektronikos elementų parametrų ir charakteristikų tyrimas. 4.1.1. Užduotys: • Ištirti tranzistoriaus charakteristikas; • Ištirti stiprinimo grandinės charakteristikas; • Išmatuoti galios stiprintuvo parametrus; • Išmatuoti sinusinių generatorių su LC ir RC grandimis parametrus; • Paaiškinti ir apibendrinti matavimų rezultatus.	Demonstravimas ir aiškinimas. Laboratoriniai darbai.	Patenkinamai: Parinkti tiriamieji elementai ir tinkamos tyrimo priemonės. Gera: Ištirti parametrai ir charakteristikos. Puikiai: Paaiškinti ir apibendrinti matavimų rezultatus.

5. Įvertinti elektronikos įtaiso techninę būklę, nustatyti gedimą, nuspręsti, kaip pašalinti gedimą, įvertinti eksploataavimo sąlygas.	5.1. Tema. Techninės būklės įvertinimas. Gedimų nustatymas. Sugedusių elementų pakeitimas. 5.1.1. Uždutys: • Įvertinti elektronikos įtaiso techninę būklę; • Lokalizuoti gedimą; • Pašalinti gedimą.	Demonstravimas ir aiškinimas. Įtaisų gedimų šalinimas. Praktiniai darbai konsultuojantis su mokytoju.	Patenkinamai: Įvertinta būklė, nustatytas įtaiso gedimas. Gera: Nuspręsta, kaip pašalinti / lokalizuoti gedimą. Puikiai: Pašalintas / lokalizuotas gedimas, įvertintos eksploataavimo sąlygos.
6. Paaiškinti ir taikyti darbų saugos reikalavimus.	6.1. Tema. Darbų sauga montuojant, lituojant, eksploatuojant elektronikos komponentus ir įtaisy. 6.1.1. Uždutys: • Atlikti testą; • Parinkti tinkamas saugos priemonės ir veiklos būdus.	Instruktažas. Testas. Kūrybinės pratybos.	Patenkinamai: pademonstruotos teorinės darbų saugos žinios. Gera: paaiškinti potencialūs pavojai montuojant ir eksploatuojant elektronikos komponentus ir įtaisy. Puikiai: Paaiškinti darbų saugos reikalavimai, tinkamai parinktos saugos priemonės.
Psichomotoriniai mokymosi rezultatai			
1. Naudojantis informacinėmis technologijomis, braižyti ir paaiškinti principines elektronikos įtaisų schemas.	1.1. Tema. Elektronikos įtaisų principinių schemų braižymas. 1.1.1. Uždutys: • Nubraižyti pateiktą principinę schemą; • Pristatyti ir paaiškinti principinės schemos praktinį pritaikymą.	Demonstravimas. Aiškinamasis pokalbis. Elektronikos principinių schemų savarankiškas braižymas.	Patenkinamai: Nubraižyta principinė schema turi neesminių netikslumų. Gera: Tiksliai nubraižyta principinė schema. Puikiai: Tiksliai nubraižyta

			principinė schema, paaiškintas schemos praktinis pritaikymas.
2. Sujungti atskirus elektronikos elementus į vieną pagal loginę seką veikiantį įtaisą.	2.1. Tema. Elektroninių įtaisų surinkimas ir montavimas. 2.1.1. Uždutys: • Pagal techninius parametrus parinkti reikiamus komponentus; • Laikantis darbų saugos reikalavimų, sujungti elektronikos įtaisą.	Demonstravimas. Aiškinamasis pokalbis. Praktiniai darbai – elektrinių mechatroninių sistemų savarankiškas surinkimas konsultuojantis su mokytoju.	Patenkinamai: Parinkti reikiami ir tinkami elementai. Gerei: Tinkamai sujungta veikianti sistema, tačiau yra neesminių netikslumų. Puikiai: Tiksliai sujungta sistema, paaiškinta loginė veikimo seka.
3. Demonstruoti elektronikos įtaiso montavimą.	3.1. Tema. Sumontuoti elektronikos įtaisą. 3.1.1. Uždutys: • Pasirinkti tinkamus įrankius ir darbo priemones; • Laikantis darbų saugos reikalavimų, sumontuoti ir sulituoti elektronikos įtaisą (generatorių, stiprintuvą ar pan.) ir pademonstruoti jo veikimą.	Demonstravimas. Aiškinamasis pokalbis. Praktiniai darbai – elektrinių įtaisų savarankiškas montavimas ir litavimas.	Patenkinamai: Pasirinkti tinkami įrankiai ir priemonės. Gerei: Tinkamai sumontuotas veikiantis įtaisas, tačiau yra neesminių netikslumų. Puikiai: Tiksliai sumontuotas veikiantis įtaisas, pademonstruotas ir paaiškintas veikimas.
Mokymosi valandų paskirstymas	Kontaktinio darbo valandų skaičius (dirbant su profesijos mokytoju).....200 Konsultacijoms skirtų valandų skaičius.....14 Mokinio savarankiško darbo valandų skaičius.....50 Mokymosi pasiekimų patikrinimo valandų skaičius.....6 Iš viso.....270		
Materialieji ištekliai	Mokymo(si) priemonės: 1. Mokymo klasė su kompiuterine įranga; 2. Elektronikos komponentų ir įtaisų parinkimo bei sujungimo moduliui skirtas elektroninis vadovėlis „Elektronika“; 3. Pratybų rinkiniai: puslaidininkių praktinių darbų užduotys, tipinių elektronikos schemų praktinių darbų užduotys;		

	4. Nuotolinio mokymo programa „Elektronika“; 5. Praktinio mokymo įranga: daugiafunkcinė laboratorinė darbo vieta, laboratorinis komplektas mikrokontrolerių tyrimui, valdymui, programavimui; 6. Laboratorinė įranga jėgos puslaidininkinių prietaisų tyrimui, tranzistorinio multivibratoriaus tyrimui, puslaidininkinių prietaisų tyrimui; 7. Darbo stalas litavimo ir konstravimo darbams, elektronikos komponentai, matavimo prietaisai, montavimo įrankiai, jungiamieji laidai ir kt. medžiagos.
Mokytojų kvalifikacija	Modulį gali vesti automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko profesijos mokytojas.
Modulio rengėjai	1. Gintautas Dervinis, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro profesijos mokytojas metodininkas; 2. dr. Vytautas Petkūnas, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro direktorius; 3. dr. Aleksandras Kirka, FESTO AG didaktikos konsultantas; 4. Mantas Dainys, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro profesijos mokytojas metodininkas.

3.1.5. Jutiklių parinkimo ir prijungimo modulis aprašas

Modulio paskirtis: modulis skirtas mokiniams, pasirinkusiems automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko specialybę ir yra vienas iš bazinių.

Pagrindiniai tikslai:

- Išmokyti parinkti, saugiai montuoti jutiklius;
- Supažindinti mokinius su jutiklių taikymo automatinėse sistemose principais;
- Išaiškinti jutiklių technologijas, veikimą.

Modulio pavadinimas	Jutiklių parinkimas ir prijungimas		
Modulio kodas	4071405		
LTKS lygis	IV		
Apimtis kreditais	6		
Reikalingas pasirengimas mokymuisi	Pagrindinis arba vidurinis išsilavinimas. 1. Technologinių procesų ir jų vaidmens supratimas; 2. Mechanikos, elektrotechnikos ir elektronikos pagrindų išmanymas.		
Modulyje ugdomos bendrosios kompetencijos	1. Kritinio ir loginio mąstymo; 2. Iniciatyvumo ir verslumo; 3. Bendravimo ir bendradarbiavimo.		
Modulio mokymosi rezultatai (išskaidyta kompetencija)	Rekomenduojamas turinys, reikalingas rezultatams pasiekti	Rekomenduoja mos mokymosi formos ir metodai	Mokymosi pasiekimų įvertinimo kriterijai
Kognityviniai mokymosi rezultatai			
1. Atpažinti ir paaiškinti galinių padėčių jutiklių tipus, konstrukcijas, veikimo principus ir technines charakteristikas.	1.1. Tema. Galinių padėčių jutikliai. 1.1.1. Užduotys: • Nubraižyti jutiklio prijungimo schemą; • Paaiškinti normaliai atvirų ir uždarų jutiklių kontaktų paskirtį, perjungimo funkcijas; • Paaiškinti jutiklio konstrukciją, pagrindines technines charakteristikas, ryšio technologijas. 1.2. Tema. Poslinkio jutikliai / keitikliai. 1.2.1. Užduotis: • Paaiškinti jutiklio konstrukciją, pagrindines technines charakteristikas.	Teikiamasis analitinis pokalbis. Demonstravimas. Savarankiškas literatūros ir kitų šaltinių nagrinėjimas. Savarankiškas grafinis darbas. Apklausą raštu.	Patenkinamai: Atpažinti jutikliai. Paaiškintos pagrindinės funkcijos. Nubraižytos jutiklių prijungimo schemos. Gera: Paaiškinta jutiklio konstrukcija, funkcijos ir veikimo principas. Puikiai: Paaiškintos jutiklio techninės charakteristikos, ryšio technologijos.

2. Išnagrinėti nekontaktinių jutiklių veikimo principus, taikymo sritis, nustatyti veikimo parametrus, nuspręsti, kokį jutiklį panaudoti konkrečiame technologiniame procese.	2.1. Tema. Priartėjimo jutikliai, jų tipai, charakteristikos. 2.1.1. Uždutys: - Nubraižyti jutiklių (optinių, indukcinų, talpinių, ultragarsinių ir kt.) prijungimo schemas; - Paaishkinti jutiklių konstrukcijas, pagrindines technines charakteristikas. 2.2. Tema. Jutiklių jungimas. 2.2.1. Uždutys: - Paaishkinti jutiklių jungimo dvilaidę, trilaidę ir keturlaidę technologijas; - Nustatyti pateikto jutiklio histerezę; - Paaishkinti holo jutiklio veikimą ir taikymą.	Teikiamasis analitinis pokalbis. Demonstravimas. Savarankiškas literatūros ir kitų šaltinių nagrinėjimas. Savarankiškas grafinis darbas. Apklausas raštu. Laboratorinis darbas.	Patenkinamai: Paaishkinti jutiklių veikimo principai. Nubraižytos jutiklių prijungimo schemas. Gera: Paaishkinta jutiklio konstrukcija, taikymo sritis. Puikiai: Paaishkintos techninės jutiklių charakteristikos, nustatyti veikimo parametrai, nuspręsta, kokį jutiklį panaudoti konkrečiame technologiniame procese.
3. Išskirti analoginius jutiklius pagal taikymo sritis technologinių procesų įrenginiuose, nustatyti jų charakteristikas.	3.1. Tema. Technologinių procesų kontrolės funkcijų vykdymas. 3.1.1. Uždutys: - Pritaikyti jutiklius šiems technologiniams procesams: - kampinio greičio matavimui, - gaminių rūšiavimui, - skysčio lygio kontrolei / valdymui; - Paaishkinti jutiklių konstrukcijas, pagrindines technines charakteristikas. 3.2. Tema. Technologinių procesų kontrolės jutiklių jungimas. 3.2.1. Uždutis: - Paaishkinti jutiklių jungimo ir informacijos perdavimo technologijas.	Teikiamasis analitinis pokalbis. Praktiniai darbai grupėmis.	Patenkinamai: Konkretiems technologiniams procesams parinkti tinkami jutikliai, paaishkintos jų konstrukcijos. Gera: Paaishkintos jutiklių jungimo technologijos jungimo būdas. Puikiai: Išskirti jutikliai pagal taikymo sritis technologinių procesų įrenginiuose, nustatytos jų charakteristikos.
4. Įvertinti jutiklių ir jų prijungimo grandinių techninę būklę, nustatyti gedimą, nuspręsti, kaip	4.1. Tema. Techninės būklės įvertinimas. Gedimų nustatymas. Sugedusių elementų pakeitimas. 4.1.1. Uždutys: - Įvertinti jutiklio ir jo prijungimo grandinių techninę būklę; - Lokalizuoti gedimą; - Pašalinti gedimą.	Praktiniai darbai grupėse – gedimų nustatymas ir šalinimas konsultuojantis su mokytoju.	Patenkinamai: Įvertinta būklė, nustatytas jutiklio ir grandinės gedimas. Gera: Nuspręsta, kaip pašalinti /

pašalinti gedimą, įvertinti eksploataavimo sąlygas.			lokalizuoti gedimą. Puikiai: Pašalintas / lokalizuotas gedimas, įvertintos eksploataavimo sąlygos.
5. Paašškinti ir taikyti darbų saugos reikalavimus.	5.1. Tema. Darbų sauga montuojant, eksploatuojant jutiklius mechatroninėse sistemose. 5.1.1. Užduotys: - Atlikti testą; - Parinkti tinkamas saugos priemonės ir veiklos būdus.	Instruktažas. Testas. Kūrybinės pratybos.	Patenkinamai: Pademonstruotos teorinės darbų saugos žinios. Gera: Paašškinti potencialūs pavojai montuojant ir eksploatuojant jutiklius mechatroninėse sistemose. Puikiai: Paašškinti darbų saugos reikalavimai, tinkamai parinktos saugos priemonės.
Psichomotoriniai mokymosi rezultatai			
1. Diferencijuoti įrenginius pagal technologiją, konstrukciją, paskirtį, montavimo būdą, pagrįsti sprendimą.	1.1. Tema. Jutiklių parinkimas. 1.1.1. Užduotys: - Parinkti tinkamus įrenginius, suderinti veikimą; - Paašškinti sistemos veikimą.	Praktiniai darbai grupėmis, konsultuojantis su mokytoju. Veiklos procesų stebėjimas.	Patenkinamai: Parinkti tinkami įrenginiai. Gera: Parinktas tinkamas montavimo būdas. Puikiai: Įrenginiai išskirti pagal technologiją, konstrukciją, paskirtį ir montavimo būdą, pagrįstas sistemos veikimas.
2. Pademonstruoti technologiniam procesui	2.1. Tema. Jutiklių montavimas mechatroninėse sistemose. 2.1.1. Užduotys:	Praktiniai darbai grupėmis, konsultuojantis	Patenkinamai: Sumontuotas ir prijungtas jutiklis.

tinkamo jutiklio montavimą, prijungimą, paaiškinti jo reikšmę technologiniam procesui.	- Laikantis darbų saugos reikalavimų, sumontuoti ir prijungti jutiklį (-ius); - Paaiškinti jutiklių reikšmę.	su mokytoju. Veiklos procesų stebėjimas.	Gerai: Pademonstruotas jutiklio veikimas, paaiškinta jutiklio reikšmė. Puikiai: Išanalizuoti parametrai ir pagrįsta jutiklio reikšmė technologiniam procesui.
Mokymosi valandų paskirstymas	Kontaktinio darbo valandų skaičius (dirbant su profesijos mokytoju).....120 Konsultacijoms skirtų valandų skaičius.....8 Mokinio savarankiško darbo valandų skaičius.....20 Mokymosi pasiekimų patikrinimo valandų skaičius.....12 Iš viso.....160		
Materialieji ištekliai	Mokymo(si) priemonės: 1. Mokymo klasė su kompiuterine įranga; 2. Jutiklių parinkimo ir prijungimo moduliui skirtas elektroninis vadovėlis „Mechatronika“; 3. Pratybų rinkiniai „Jutiklių praktinių darbų užduotys“; 4. Nuotolinio mokymo programa „Jutiklių technologija“; 5. Praktinio mokymo įranga: daugiafunkcinė laboratorinė darbo vieta, diskretinių ir analoginių jutiklių rinkiniai, diskretinių įėjimo / išėjimo signalų blokas, analoginių įėjimo / išėjimo signalų blokas, jutiklių-kompiuterio sąsaja, programinė įranga, matavimo prietaisai, montavimo įrankiai, jungiamieji laidai ir kt. medžiagos.		
Mokytojų kvalifikacija	Modulį gali vesti automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko profesijos mokytojas.		
Modulio rengėjai	1. Gintautas Dervinis, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro profesijos mokytojas metodininkas; 2. dr. Vytautas Petkūnas, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro direktorius; 3. dr. Aleksandras Kirka, FESTO AG didaktikos konsultantas; 4. Mantas Dainys, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro profesijos mokytojas metodininkas.		

3.1.6. Pneumatikos ir elektropneumatikos įrenginių parinkimo, montavimo ir eksploatavimo modulis aprašas

Modulio paskirtis: modulis skirtas mokiniams, pasirinkusiems automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko specialybę ir yra vienas iš bazinių.

Pagrindiniai tikslai:

- Supažindinti mokinius su pneumatikos ir elektropneumatikos įrenginiais;
- Išmokyti parinkti, saugiai montuoti pneumatikos ir elektropneumatikos įrenginius;
- Išmokyti saugiai eksploatuoti pneumatikos ir elektropneumatikos įrenginius ir sistemas.

Modulio pavadinimas	Pneumatikos ir elektropneumatikos įrenginių parinkimas, montavimas ir eksploatavimas		
Modulio kodas	4071406		
LTKS lygis	IV		
Apimtis kreditais	10		
Reikalingas pasirengimas mokymuisi	Pagrindinis arba vidurinis išsilavinimas. 1. Technologinių procesų ir jų vaidmens supratimas; 2. Mechanikos, elektrotechnikos ir elektronikos pagrindų išmanymas; 3. Gebėjimas tiksliai ir tinkamai vartoti fizikos sąvokas ir taikyti fizikos dėsnius.		
Modulyje ugdomos bendrosios kompetencijos	1. Kritinio ir loginio mąstymo; 2. Iniciatyvumo ir verslumo; 3. Bendravimo ir bendradarbiavimo.		
Modulio mokymosi rezultatai (išskaidyta kompetencija)	Rekomenduojamas turinys, reikalingas rezultatams pasiekti	Rekomenduoja mos mokymosi formos ir metodai	Mokymosi pasiekimų įvertinimo kriterijai
Kognityviniai mokymosi rezultatai			
1. Išnagrinėti fizikinius pneumatikos pagrindus, pneumatikos komponentų veikimą, savybes, taikymą.	1.1. Tema. Fizikiniai pneumatikos pagrindai. 1.1.1. Uždutys: • Paaiškinti pagrindinius dėsnius, užrašyti formules; • Išspręsti jėgos, srauto, našumo ir kt. parametrų apskaičiavimo uždavinius. 1.2. Tema. Energijos tiekimas: suslėgto oro gamyba, paruošimas ir paskirstymas. 1.2.1. Uždutys: • Paaiškinti oro tiekimo įrenginių sandarą, veikimą, techninius parametrus; • Nubraižyti komponentų schemų simbolių, aprašyti taikymą.	Aiškinimas, teikiamasis pokalbis. Priemonių, įrenginių demonstravimas. Savarankiškas darbas su literatūra ir šaltiniais. Uždavinių sprendimas. Komponentų sandaros nagrinėjimas. Apklausos žodžiu ir raštu.	Patenkinamai: Įvardinti pagrindiniai dėsniai, jų taikymas. Aprašytas komponentų veikimas. Gera: Taikant dėsnius, užrašytos formulės, išspręsti uždaviniai. Apibūdinta komponentų veikimas ir savybės.

	1.3. Tema. Valdymo įrenginiai: vožtuvai, skirstytuvai, reguliavimo įtaisai, loginiai elementai. 1.3.1. Užduotys: • Paaiškinti valdymo įrenginių sandarą, veikimą, techninius parametrus; • Nubraižyti komponentų schemų simbolius, aprašyti taikymą. 1.4. Tema. Pneumatiniai vykdymo įrenginiai: linijinės, rotacinės pavaros. 1.4.1. Užduotys: • Paaiškinti vykdymo įrenginių sandarą, veikimą, techninius parametrus; • Nubraižyti komponentų schemų simbolius, aprašyti taikymą.		Puikiai: Parinkti racionalūs sprendimo metodai ir išspręsti uždaviniai. Išskirta komponentų veikimas, savybės ir taikymas.
2. Įvertinti techninę pneumatinių įrenginių būklę, nustatyti gedimą, nuspręsti, kaip pašalinti gedimą, įvertinti eksploataavimo sąlygas.	2.1. Tema. Techninės pneumatinių įrenginių būklės įvertinimas. Gedimų nustatymas. Sugedusių elementų pakeitimas. 2.1.1. Užduotys: • Įvertinti pneumatinės sistemos techninę būklę; • Lokalizuoti gedimą; • Pašalinti gedimą (pakeisti sugedusį elementą ir / ar atstatyti sistemos konfigūraciją).	Praktiniai darbai grupėmis – gedimų nustatymas ir šalinimas, konsultuojantis su mokytoju.	Patenkinamai: Įvertinta būklė, nustatytas įrenginio gedimas. Gera: Nuspręsta, kaip pašalinti / lokalizuoti gedimą. Puikiai: Pašalintas / lokalizuotas gedimas, įvertintos eksploataavimo sąlygos.
3. Pritaikyti elektrotechnikos žinias, išnagrinėti elektropneumatinių sistemų komponentus, jų simbolius ir veikimą, palyginti elektropneumatines sistemas.	3.1. Tema. Elektros inžinerijos pagrindai. 3.1.1. Užduotys: • Paaiškinti nuolatinės srovės grandinių elementus, veikimą; • Apibūdinti elektromagnetizmo reiškinių; • Paaiškinti solenoidų, relių, kontaktorių, elektromechaninių jutiklių konstrukciją ir veikimą; • Atlikti elektrinių parametrų matavimą. 3.2. Tema. Elektropneumatinių sistemų simboliai, komponentai, pagrindiniai jų parametrai. 3.2.1. Užduotys:	Probleminis pokalbis. Vaizdinės medžiagos demonstravimas. Praktiniai darbai grupėmis. Grafiniai darbai.	Patenkinamai: Paaiškinti elektrotechnikos reiškiniai bei dėsniai ir jų taikymas pneumatikos sistemose, sistemos komponentų veikimas. Gera: Panaudoti elektrotechnikos dėsnius, išmatuoti elektriniai

	• Nubraižyti komponentų schemų simbolius, aprašyti jų taikymą elektropneumatiniuose sistemose; • Pritaikyti logines funkcijas; • Atskirti tiesioginio ir netiesioginio valdymo elektropneumatines sistemas.		parametrai, nubraižyti ir aprašyti schemų simboliai. Puikiai: Pritaikyti elektrotechnikos dėsnius, loginės funkcijos, palyginti komponentai, elektropneumatinių sistemų veikimas ir valdymas.
4. Įvertinti techninę elektropneumatinių įrenginių būklę, nustatyti gedimą, nuspręsti, kaip pašalinti gedimą, įvertinti eksploatavimo sąlygas.	4.1. Tema. Techninės elektropneumatinių įrenginių būklės įvertinimas. 4.1.1. Uždutys: • Įvertinti elektropneumatinės sistemos techninę būklę; • Lokalizuoti gedimą; • Pašalinti gedimą (pakeisti sugedusį elementą ir / ar atstatyti sistemos konfigūraciją).	Praktiniai darbai grupėmis – gedimų nustatymas ir šalinimas, konsultuojantis su mokytoju.	Patenkinamai: Įvertinta būklė, nustatytas įrenginio gedimas. Gera: Nuspręsta, kaip pašalinti / lokalizuoti gedimą. Puikiai: Pašalintas / lokalizuotas gedimas, įvertintos eksploatavimo sąlygos.
5. Paašškinti ir taikyti darbų saugos reikalavimus.	5.1. Tema. Darbų sauga montuojant, eksploatuojant pneumatikos ir elektropneumatikos komponentus ir įrenginius. 5.1.1. Uždutys: • Atlikti testą; • Parinkti tinkamas saugos priemones ir veiklos būdus.	Instruktažas. Testas. Kūrybinės pratybos.	Patenkinamai: Pademonstruotos teorinės darbų saugos žinios. Gera: Paašškinti potencialūs pavojai montuojant ir eksploatuojant pneumatikos ir elektropneumatikos komponentus ir įtaisus. Puikiai: Paašškinti darbų saugos reikalavimai, tinkamai parinktos

			saugos priemonės.
Psichomotoriniai mokymosi rezultatai			
1. Naudojantis informacinėmis technologijomis, braižyti ir paaiškinti principines pneumatikos ir elektropneumatikos schemas.	1.1. Tema. Schemų braižymas naudojant informacines technologijas. 1.1.1. Uždutys: - Nubraižyti pateiktą principinę schemą; - Pristatyti ir paaiškinti principinės schemos praktinį pritaikymą.	Demonstravimas. Aiškinamasis pokalbis. Pneumatikos ir elektropneumatikos principinių schemų savarankiškas braižymas.	Patenkinamai: Nubraižyta principinė schema turi neesminių netikslumų. Gerei: Tiksliai nubraižyta principinė schema. Puikiai: Tiksliai nubraižyta principinė schema, paaiškintas schemos praktinis pritaikymas.
2. Parinkti tinkamus pneumatikos ir elektropneumatikos komponentus ir sujungti pagal loginę seką veikiančią sistemą.	2.1. Tema. Pneumatikos sistemų montavimas. 2.1.1. Uždutys: - Pagal techninius parametrus parinkti reikiamus pneumatikos komponentus; - Laikantis darbų saugos reikalavimų, sumontuoti pneumatikos sistemą. 2.2. Tema. Elektropneumatikos sistemų montavimas. 2.2.1. Uždutys: - Pagal techninius parametrus parinkti reikiamus elektropneumatikos komponentus; - Laikantis darbų saugos reikalavimų, sumontuoti pneumatikos sistemą.	Demonstravimas. Aiškinamasis pokalbis. Praktiniai darbai grupėmis – pneumatikos ir elektropneumatikos sistemų savarankiškas surinkimas konsultuojantis su mokytoju.	Patenkinamai: Parinkti reikiami ir tinkami elementai. Gerei: Tinkamai sujungta veikianti sistema, tačiau yra neesminių netikslumų. Puikiai: Tiksliai sujungta sistema, paaiškinta loginė veikimo seka.
3. Demonstruoti pneumatinės ir elektropneumatinės sistemos montavimą, optimizuoti sistemos veikimą.	3.1. Tema. Sumontuoti pneumatinę ir elektropneumatinę sistemą. 3.1.1. Uždutys: - Pasirinkti tinkamus įrankius ir darbo priemones; - Laikantis darbų saugos reikalavimų, sumontuoti pneumatinę sistemą; - Laikantis darbų saugos reikalavimų, sumontuoti elektropneumatinę sistemą; - Optimizuoti (patobulinti) sistemos veikimą.	Demonstravimas. Aiškinamasis pokalbis. Praktiniai darbai grupėmis – elektropneumatinės ir pneumatinės sistemų savarankiškas montavimas ir optimizavimas.	Patenkinamai: Pasirinkti tinkami įrankiai ir priemonės. Gerei: Tinkamai sumontuota veikianti sistema, tačiau yra neesminių netikslumų. Puikiai: Tiksliai sumontuotas veikiantis įtaisas,

			pademonstruotas ir paaiškintas veikimas. Optimizuota sistema.
Mokymosi valandų paskirstymas	Kontaktinio darbo valandų skaičius (dirbant su profesijos mokytoju).....200 Konsultacijoms skirtų valandų skaičius.....14 Mokinio savarankiško darbo valandų skaičius.....50 Mokymosi pasiekimų patikrinimo valandų skaičius.....6 Iš viso.....270		
Materialieji ištekliai	Mokymo(si) priemonės: 1. Mokymo klasė su kompiuterine įranga; 2. Pneumatikos ir elektropneumatikos įrenginių parinkimo, montavimo ir eksploataavimo moduliui skirtas elektroninis vadovėlis „Mechatronika“; 3. Pratybų rinkiniai: „Pneumatikos praktinių darbų užduotys“, „Elektropneumatikos praktinių darbų užduotys“; 4. Nuotolinio mokymo programos: „Pneumatika“, „Elektropneumatika“; 5. Pneumatikos / elektropneumatikos praktinio mokymo įranga: daugiafunkcinė laboratorinė darbo vieta, pneumatiskai ir elektra valdomi monostabilūs ir bistabilūs skirstytuvai, loginiai vožtuvai, slėgio relės, elektrinių signalų blokas, laiko relių blokas, atbuliniai vožtuvai, manometrai, galiniai pneumatiniai ir elektromechaniniai jungikliai, vienkryptis ir dvikryptis cilindrai, programinė įranga, matavimo prietaisai, montavimo įrankiai, jungiamieji laidai, oro žarnelės ir kt. medžiagos.		
Mokytojų kvalifikacija	Modulį gali vesti automatinių sistemų eksploataavimo mechatroniko profesijos mokytojas.		
Modulio rengėjai:	1. Gintautas Dervinis, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro profesijos mokytojas metodininkas; 2. dr. Vytautas Petkūnas, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro direktorius; 3. dr. Aleksandras Kirka, FESTO AG didaktikos konsultantas; 4. Mantas Dainys, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro profesijos mokytojas metodininkas.		

3.1.7. Hidraulikos ir elektrohidraulikos įrenginių parinkimo, montavimo ir eksploatavimo modulis aprašas

Modulio paskirtis: modulis skirtas mokiniams, pasirinkusiems automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko specialybę ir yra vienas iš bazinių.

Pagrindiniai tikslai:

- Supažindinti mokinius su hidraulikos ir elektrohidraulikos įrenginiais;
- Išmokyti parinkti, saugiai montuoti hidraulikos ir elektrohidraulikos įrenginius;
- Išmokyti saugiai eksploatuoti hidraulikos ir elektrohidraulikos įrenginius ir sistemas.

Modulio pavadinimas	Hidraulikos ir elektrohidraulikos įrenginių parinkimas, montavimas ir eksploatavimas		
Modulio kodas	4071407		
LTKS lygis	IV		
Apimtis kreditais	10		
Reikalingas pasirengimas mokymuisi	Pagrindinis arba vidurinis išsilavinimas. 1. Technologinių procesų ir jų vaidmens supratimas; 2. Mechanikos, elektrotechnikos ir elektronikos pagrindų išmanymas; 3. Gebėjimas tikslingai ir tinkamai vartoti fizikos sąvokas ir taikyti fizikos dėsnius.		
Modulyje ugdomos bendrosios kompetencijos	1. Kritinio ir loginio mąstymo; 2. Iniciatyvumo ir verslumo; 3. Bendravimo ir bendradarbiavimo.		
Modulio mokymosi rezultatai (išskaidyta kompetencija)	Rekomenduojamas turinys, reikalingas rezultatams pasiekti	Rekomenduoja mos mokymosi formos ir metodai	Mokymosi pasiekimų įvertinimo kriterijai
Kognityviniai mokymosi rezultatai			
1. Išnagrinėti fizikinius hidraulikos pagrindus, hidraulikos komponentų veikimą, savybes, taikymą.	1.1. Tema. Fizikiniai hidraulikos pagrindai. 1.1.1. Užduotys: • Paaiškinti pagrindinius dėsnius, užrašyti formules; • Išspręsti jėgos, srauto, ir kt. parametrų apskaičiavimo uždavinius; • Nustatyti Reinoldso skaičių; • Apibūdinti reiškinius: klampą, kavitaciją ir kt. 1.2. Tema. Darbiniai skysčiai. 1.2.1. Užduotys: • Išnagrinėti DS rūšis, jų pagrindines savybes, panaudojimo galimybes įvairiose	Aiškinimas, teikiamasis pokalbis. Priemonių, įrenginių demonstravimas. Savarankiškas darbas su literatūra ir šaltiniais. Uždavinių sprendimas. Grafiniai darbai. Komponentų sandaros nagrinėjimas.	Patenkinamai: Įvardinti pagrindiniai dėsniai, jų taikymas. Aprašytas komponentų veikimas. Gera: Taikant dėsnius, užrašytos formulės, išspręsti uždaviniai. Apibūdinta komponentų

	HS; • Paaiškinti DS klampos-temperatūros charakteristiką. 1.3. Tema. Energetinis modulis. 1.3.1. Uždutys: • Paaiškinti hidraulikos energetinio modulio įrenginių sandarą, veikimą, techninius parametrus; • Paaiškinti siurblių (krumpliaratinių, plokštelių, ašinių plunžerinių ir kt.) sandarą, veikimą, techninius parametrus; • Nubraižyti komponentų schemų simbolius, aprašyti taikymą. 1.4. Tema. Valdymo įrenginiai: vožtuvai, skirstytuvai, reguliavimo įtaisai. 1.4.1. Uždutys: • Paaiškinti valdymo įrenginių sandarą, veikimą, techninius parametrus; • Nubraižyti komponentų schemų simbolius, aprašyti taikymą. 1.5. Tema. Hidrauliniai vykdymo įrenginiai: linijinės, rotacinės pavaros. 1.5.1. Uždutys: • Paaiškinti vykdymo įrenginių sandarą, veikimą, techninius parametrus; • Nubraižyti komponentų schemų simbolius, aprašyti taikymą. 1.6. Tema. Papildomi įrenginiai. 1.6.1. Uždutis: • Paaiškinti filtrų, aušintuvų, termoreguliatorių, akumuliatorių ir kt. papildomų elementų sandarą, veikimą, techninius parametrus.	Apklausa žodžiu ir raštu. Darbo skysčių savybių nagrinėjimas.	veikimas ir savybės. Apibūdintos skysčių darbo charakteristikos. Puikiai: Parinkti racionalūs sprendimo metodai ir išspręsti uždaviniai. Išskirta komponentų veikimas, savybės, charakteristikos ir taikymas.
2. Įvertinti techninę hidraulinių įrenginių būklę, nustatyti gedimą, nuspręsti, kaip pašalinti gedimą, įvertinti eksploatavimo sąlygas.	2.1. Tema. Techninės būklės įvertinimas. Gedimų nustatymas. Sugedusių elementų pakeitimas. 2.1.1. Uždutys: • Įvertinti hidraulinės sistemos techninę būklę; • Lokalizuoti gedimą; • Pašalinti gedimą (pakeisti sugedusį elementą ir / ar atstatyti sistemos konfigūraciją).	Praktiniai darbai grupėmis – gedimų nustatymas ir šalinimas konsultuojantis su mokytoju.	Patenkinamai: Įvertinta būklė, nustatytas įrenginio gedimas. Gera: Nuspręsta, kaip pašalinti / lokalizuoti gedimą. Puikiai: Pašalintas /

			lokalizuotas gedimas, įvertintos eksploataavimo sąlygos.
3. Pritaikyti elektrotechnikos žinias, išnagrinėti elektrohidraulinių sistemų komponentus, jų simbolius ir veikimą.	3.1. Tema. Elektrohidraulinės valdymo sistemos. 3.1.1. Uždutys: • Paaiškinti elektrohidraulinių sistemų privalumus ir trūkumus; • Paaiškinti solenoidų, relių, kontaktorių, elektromechaninių jutiklių taikymo elektrohidraulinėse sistemose principus; • Atlikti elektrinių parametrų matavimą. 3.2. Tema. Elektrohidraulinių sistemų simboliai, komponentai, pagrindiniai jų parametrai. 3.2.1. Uždutys: • Nubraižyti komponentų schemų simbolius, aprašyti jų taikymą elektrohidraulinėse sistemose; • Pritaikyti logines funkcijas; • Atskirti ir apibūdinti tiesioginio ir netiesioginio valdymo elektrohidraulines sistemas.	Probleminis pokalbis. Vaizdinės medžiagos demonstravimas. Praktiniai darbai grupėmis. Grafiniai darbai.	Patenkinamai: Paaiškinti elektrohidraulinių sistemų privalumai ir trūkumai, sistemos komponentų veikimas. Gerei: Panaudoti komponentų taikymo principai, išmatuoti elektriniai parametrai, nubraižyti ir aprašyti schemų simboliai. Puikiai: Pritaikyti sistemų privalumai, loginės funkcijos, palyginti komponentai, elektrohidraulinių sistemų veikimas ir valdymas.
4. Įvertinti techninę elektrohidraulikos įrenginių būklę, nustatyti gedimą, nuspręsti, kaip pašalinti gedimą, įvertinti eksploataavimo sąlygas.	4.1. Tema. Techninės būklės įvertinimas. 4.1.1. Uždutys: • Įvertinti elektrohidraulinės sistemos techninę būklę; • Lokalizuoti gedimą; • Pašalinti gedimą (pakeisti sugedusį elementą ir / ar atstatyti sistemos konfigūraciją).	Praktiniai darbai grupėmis – gedimų nustatymas ir šalinimas konsultuojantis su mokytoju.	Patenkinamai: Įvertinta būklė, nustatytas įrenginio gedimas. Gerei: Nuspręsta, kaip pašalinti / lokalizuoti gedimą. Puikiai: Pašalintas / lokalizuotas gedimas, įvertintos

			eksplotavimo sąlygos.
5. Paaiškinti ir taikyti darbų saugos reikalavimus.	5.1. Tema. Darbų sauga montuojant, eksploatuojant hidraulikos ir elektrohidraulikos komponentus ir įrenginius. 5.1.1. Uždutys: • Atlikti testą; • Parinkti tinkamas saugos priemonės ir veiklos būdus.	Instruktažas. Testas. Kūrybinės pratybos.	Patenkinamai: Pademonstruotos teorinės darbų saugos žinios. Gera: Paaiškinti potencialūs pavojai montuojant ir eksploatuojant hidraulikos ir elektrohidraulikos komponentus ir įtaisus. Puikiai: Paaiškinti darbų saugos reikalavimai, tinkamai parinktos saugos priemonės.
Psichomotoriniai mokymosi rezultatai			
1. Naudojantis informacinėmis technologijomis, braižyti ir paaiškinti principines hidraulikos ir elektrohidraulikos schemas.	1.1. Tema. Schemų braižymas, naudojant informacines technologijas. 1.1.1. Uždutys: • Nubraižyti pateiktą principinę schemą; • Pristatyti ir paaiškinti principinės schemos praktinį pritaikymą.	Demonstravimas. Aiškinamasis pokalbis. Hidraulikos ir elektrohidraulikos principinių schemų savarankiškas braižymas.	Patenkinamai: Nubraižyta principinė schema turi neesminių netikslumų. Gera: Tiksliai nubraižyta principinė schema. Puikiai: Tiksliai nubraižyta principinė schema, paaiškintas schemos praktinis pritaikymas.
2. Parinkti tinkamus hidraulikos ir elektrohidraulikos komponentus ir	2.1. Tema. Hidraulikos ir elektrohidraulikos sistemų montavimas. 2.1.1. Uždutys: • Pagal techninius parametrus	Demonstravimas. Aiškinamasis pokalbis. Praktiniai darbai grupėmis –	Patenkinamai: Parinkti reikiami ir tinkami elementai. Gera:

sujungti pagal loginę seką veikiančią sistemą.	parinkti reikiamus hidraulikos komponentus; - Laikantis darbų saugos reikalavimų, sumontuoti hidraulikos sistemą. 2.2. Tema. Elektrohidraulikos sistemų montavimas. 2.2.1. Užduotys: - Pagal techninius parametrus parinkti reikiamus elektrohidraulikos komponentus; - Laikantis darbų saugos reikalavimų, sumontuoti elektrohidraulikos sistemą.	hidraulikos ir elektrohidraulikos sistemų savarankiškas surinkimas konsultuojantis su mokytoju.	Tinkamai sujungta veikianti sistema, tačiau yra neesminių netikslumų. Puikiai: Tiksliai sujungta sistema, paaiškinta loginė veikimo seka.
3. Demonstruoti hidraulinės ir elektrohidraulinės sistemos montavimą, optimizuoti sistemos veikimą.	3.1. Tema. Sumontuoti hidraulinę ir elektrohidraulinę sistemą. 3.1.1. Užduotys: - Pasirinkti tinkamus įrankius ir darbo priemones; - Laikantis darbų saugos reikalavimų, sumontuoti hidraulinę sistemą; - Laikantis darbų saugos reikalavimų, sumontuoti elektrohidraulinę sistemą; - Optimizuoti (patobulinti) sistemos veikimą.	Demonstravimas. Aiškinamasis pokalbis. Praktiniai darbai grupėmis – hidraulinės ir elektrohidraulinės sistemų savarankiškas montavimas ir optimizavimas.	Patenkinamai: Pasirinkti tinkami įrankiai ir priemonės. Gera: Tinkamai sumontuota veikianti sistema, tačiau yra neesminių netikslumų. Puikiai: Tiksliai sumontuotas veikiantis įtaisas, pademonstruotas ir paaiškintas veikimas. Optimizuota sistema.
Mokymosi valandų paskirstymas	Kontaktinio darbo valandų skaičius (dirbant su profesijos mokytoju).....200 Konsultacijoms skirtų valandų skaičius.....14 Mokinio savarankiško darbo valandų skaičius.....50 Mokymosi pasiekimų patikrinimo valandų skaičius.....6 Iš viso.....270		
Materialieji ištekliai	Mokymo(si) priemonės: - Mokymo klasė su kompiuterine įranga; - Hidraulikos ir elektrohidraulikos įrenginių parinkimo, montavimo ir eksploatavimo moduliui skirtas elektroninis vadovėlis „Elektrohidraulika“; - Pratybų rinkiniai: „Hidraulikos praktinių darbų užduotys“, „Elektrohidraulikos praktinių darbų užduotys“; - Nuotolinio mokymo programos: „Hidraulika“, „Elektrohidraulika“; - Hidraulikos / elektrohidraulikos praktinio mokymo įranga: daugiafunkcinė laboratorinė darbo vieta, energetinis blokas, hidraulinis variklis, srauto reguliatorius, hidraulinės žarnos,		

	manometras, srauto matuoklis, ranka ir elektra valdomi hidrauliniai skirstytuvai, hidraulinis cilindras, jungtys, manometras, relių blokas, jutikliai, elektrinių signalų blokas, programinė įranga, sąsaja su kompiuteriu.
Mokytojų kvalifikacija	Modulį gali vesti automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko profesijos mokytojas.
Modulio rengėjai	1. Gintautas Dervinis, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro profesijos mokytojas metodininkas; 2. dr. Vytautas Petkūnas, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro direktorius; 3. dr. Aleksandras Kirka, FESTO AG didaktikos konsultantas; 4. Mantas Dainys, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro profesijos mokytojas metodininkas.

3.1.8. Loginių valdiklių programavimo modulis aprašas

Modulio paskirtis: modulis skirtas mokiniams, pasirinkusiems automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko specialybę ir yra vienas iš bazinių.

Pagrindiniai tikslai:

- Supažindinti mokinius su valdiklių reikšme automatinėse sistemose;
- Išmokyti sudaryti valdymo schemas ir programas;
- Išmokyti užprogramuoti valdiklius.

Modulio pavadinimas	Loginių valdiklių programavimas		
Modulio kodas	4071408		
LTKS lygis	IV		
Apimtis kreditais	10		
Reikalingas pasirengimas mokymuisi	Pagrindinis arba vidurinis išsilavinimas. 1. Technologinių procesų ir jų vaidmens supratimas; 2. Mechanikos, elektrotechnikos ir elektronikos pagrindų išmanymas; 3. Pneumatikos / elektropneumatikos įrenginių veikimo išmanymas; 4. Hidraulikos / elektrohidraulikos įrenginių veikimo išmanymas; 5. Logiškas ir kritiškas mąstymas; 6. Problemų analizavimas ir sprendimas; 7. Gebėjimas naudotis matematinėmis priemonėmis; 8. Gebėjimas kūrybiškai pritaikyti žinias.		
Modulyje ugdomos bendrosios kompetencijos	1. Loginio mąstymo; 2. Kritinio mąstymo; 3. Komandinio darbo; 4. Savarankiško sprendimų priėmimo.		
Modulio mokymosi rezultatai (išskaidyta kompetencija)	Rekomenduojamas turinys, reikalingas rezultatams pasiekti	Rekomenduoja mos mokymosi formos ir metodai	Mokymosi pasiekimų įvertinimo kriterijai
Kognityviniai mokymosi rezultatai			
1. Paaiškinti programuojamųjų loginių valdiklių funkcijas, paskirtį. Išnagrinėti valdymo sistemų sudedamąsias dalis.	1.1. Tema. Pagrindinės loginės funkcijos. 1.1.1. Užduotis: • Atpažinti ir paaiškinti IR, ARBA, atminties, laikmačio funkcijas. 1.2. Tema. Valdymo sistemų sudedamosios dalys / komponentai. 1.2.1. Užduotys: • Įvardinti ir paaiškinti valdymo sistemos sudedamąsias dalis; • Atlikti pozicionavimo, panaudojant mikrovaldiklį, uždavinį.	Mokyklinė paskaita. Demonstravimas. Savarankiškas literatūros ir kitų šaltinių nagrinėjimas. Praktinis techninis darbas. Apklausas raštu.	Patenkinamai: Paaiškintos pagrindinės funkcijos. Gera: Įvardintos ir paaiškintos valdymo sistemų sudedamosios dalys. Puikiai: Atliktas uždavinys.

2. Išnagrinėti ir įvertinti ciklinių programų veikimą, programavimo kalbas ir jų taikymą.	2.1. Tema. Ciklinės programos. 2.1.1. Užduotis: - Sudaryti ciklinę programą. 2.2. Tema. Valdiklių programavimo kalbos. 2.2.1. Užduotis: - Paašškinti ne mažiau kaip trijų programavimo kalbų (FBD, LD ir kt.) elementus ir sudarymo principus.	Mokyklinė paskaita. Demonstravimas. Savarankiškas literatūros ir kitų šaltinių nagrinėjimas. Praktinis loginis darbas. Apklausas raštu.	Patenkinamai: Paašškinta ciklinių programų paskirtis. Gera: Aprašyti programavimo kalbų elementai. Puikiai: Paašškinti programų sudarymo principai.
3. Naudojant techninę mechatroninę įrangą, sudaryti valdymo schemas ir užprogramuoti valdiklius.	3.1. Tema. Valdymo schemų sudarymas ir programavimas. 3.1.1. Užduotys: - Sudaryti ir užprogramuoti tipines schemas: - lemputės valdymo; - pneumatinio / hidraulinio cilindro valdymo, preso valdymo; - gręžimo staklių valdymo; - transportavimo sistemos valdymo; - įtaisų su dviem vykdykliais valdymo.	Praktiniai darbai grupėmis konsultuojantis su mokytoju.	Patenkinamai: Paašškinti programavimo principai. Gera: Sudarytos tipinės valdymo schemas. Puikiai: Sudarytos valdymo schemas. Užprogramuotas valdiklis.
4. Parengti valdiklį ir sumodeliuoti GRAFCET programą.	4.1. Tema. Grafinis programos elementų vaizdavimas. 4.1.1. Užduotys: - Parengti ir grafiškai pavaizduoti programos elementus; - Parengti ir grafiškai pavaizduoti programos struktūrinius žingsnius.	Teikiamasis analitinis pokalbis. Demonstravimas. Vaizdinės medžiagos nagrinėjimas. Savarankiški grafiniai darbai. Programinis modeliavimas.	Patenkinamai: Apibūdinti programos elementai. Gera: Grafiškai pavaizduoti programos elementai, parengtas valdiklis. Puikiai: Parengtas valdiklis, išskirti struktūriniai programos žingsniai, sumodeliuota programa.
Psichomotoriniai mokymosi rezultatai			

1. Sujungti atskirus valdymo elementus į vieningą valdymo sistemą, įvertinti sistemos praktinį pritaikomumą.	1.1. Tema. Valdymo sistemos elementų sujungimas. 1.1.1. Užduotys: - Laikantis darbų saugos reikalavimų, sujungti valdymo sistemos elementus; - Įvertinti sistemą, aprašyti praktinio pritaikymo galimybes.	Demonstravimas. Aiškinamasis pokalbis. Praktiniai darbai grupėmis – valdymo sistemų savarankiškas sujungimas konsultuojantis su mokytoju. Apklausa raštu.	Patenkinamai: Parinkti reikiami ir tinkami elementai. Gerei: Tinkamai sujungta veikianti sistema, tačiau yra neesminių netikslumų. Puikiai: Tiksliai sujungta sistema, paaiškinta loginė veikimo seka, aprašytos praktinio pritaikymo sritys.
2. Pademonstruoti mechatroninės sistemos, valdomos programuojamuoju loginiu valdikliu, surinkimą, optimizuoti sistemos veikimą.	1.2. Tema. Valdymo sistemos elementų sujungimas. 1.2.1. Užduotys: - Laikantis darbų saugos reikalavimų, sujungti mechatroninę valdymo sistemą; - Nustatyti sistemos optimizavimo galimybes.	Demonstravimas. Aiškinamasis pokalbis. Praktiniai darbai grupėmis – valdymo sistemų savarankiškas surinkimas ir optimizavimas.	Patenkinamai: Surinkta valdymo sistema. Gerei: Pademonstruotas valdymo sistemos veikimas, tačiau yra neesminių netikslumų. Puikiai: Pademonstruotas ir optimizuotas valdymo sistemos veikimas.
Mokymosi valandų paskirstymas	Kontaktinio darbo valandų skaičius (dirbant su profesijos mokytoju).....200 Konsultacijoms skirtų valandų skaičius.....14 Mokinio savarankiško darbo valandų skaičius.....50 Mokymosi pasiekimų patikrinimo valandų skaičius.....6 Iš viso.....270		
Materialieji ištekliai	Mokymo(si) priemonės: - Mokymo klasė su kompiuterine įranga; - Loginių valdiklių programavimo moduliui skirti elektroniniai vadovėliai: „Mechatronika“, „Atvirojo ir uždarojo kontūrų valdymo sistemos“; - Pratybų rinkiniai: „Programuojamųjų loginių valdiklių praktinių darbų užduotys“; - Nuotolinio mokymo programos: „Loginių valdiklių programavimas“, „Valdymo sistemų diagramos“; - Loginių valdiklių programavimo praktinio mokymo įranga: darbo vieta su kompiuteriu, programinė įranga valdiklių programavimui: <i>Logo Soft Comfort, Simatic</i>, CECC ar pan., valdikliai, multimetrai, sąsajos su kompiuteriais, laboratorinis stalas su elektriniais ir / ar pneumatiniiais vykdymo įrenginiais, įėjimo signalų formavimo blokas.		

Mokytojų kvalifikacija	Modulį gali vesti automatinių sistemų eksploataavimo mechatroniko profesijos mokytojas.
Modulio rengėjai	1. Gintautas Dervinis, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro profesijos mokytojas metodininkas; 2. dr. Vytautas Petkūnas, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro direktorius; 3. dr. Aleksandras Kirka, FESTO AG didaktikos konsultantas; 4. Mantas Dainys, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro profesijos mokytojas metodininkas.

3.1.9. Elektros variklių prijungimo ir valdymo modulis aprašas

Modulio paskirtis: modulis skirtas mokiniams, siekiantiems papildyti savo žinias ir gebėjimus vienu iš trijų pasirenkamųjų modulių.

Pagrindiniai tikslai:

- Sudaryti mokiniams galimybę įgyti elektrinių variklių taikymo automatinėse sistemose kompetencijų;
- Supažindinti mokinius su elektros variklių ir jų valdymo įrenginių tipais, sandara, naudojimu;
- Išmokyti parinkti, saugiai montuoti valdymo įrenginius, prijungti įvairių tipų variklius.

Modulio pavadinimas	Elektros variklių prijungimas ir valdymas		
Modulio kodas	4071403		
LTKS lygis	IV		
Apimtis kreditais	6		
Reikalingas pasirengimas mokymuisi	Pagrindinis arba vidurinis išsilavinimas. 1. Technologinių procesų ir jų vaidmens supratimas; 2. Mechanikos, elektrotechnikos ir elektronikos pagrindų išmanymas; 3. Pneumatikos / elektropneumatikos įrenginių veikimo išmanymas; 4. Jutiklių ir valdiklių veikimo išmanymas; 5. Logiškas ir kritiškas mąstymas; 6. Technologinių procesų ir jų vaidmens supratimas; 7. Pozityvi nuostata į nuolatinę technologijų kaitą; 8. Gebėjimas tiksliai ir tinkamai vartoti fizikos sąvokas ir taikyti fizikos dėsnius.		
Modulyje ugdomos bendrosios kompetencijos	1. Kritinio mąstymo; 2. Loginio mąstymo; 3. Sveikatos tausojimo ir darbo saugos; 4. Savarankiško sprendimų priėmimo.		
Modulio mokymosi rezultatai (išskaidyta kompetencija)	Rekomenduojamas turinys, reikalingas rezultatams pasiekti	Rekomenduojamos mokymosi formos ir metodai	Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai
Kognityviniai mokymosi rezultatai			
1. Apibūdinti nuolatinės srovės mašinas ir jų funkcijas mechatroninėse sistemose, nustatyti jų charakteristikas.	1.1. Tema. Nuolatinės srovės mašinos. 1.1.1. Užduotis: • Paaiškinti nuolatinės srovės mašinų konstrukciją. 1.2. Tema. Nuolatinės srovės mašinų parametrai ir charakteristikos. 1.2.1. Užduotys: • Apibūdinti pagrindinius dėsnius ir jų taikymą;	Aiškinimas, teikiamasis pokalbis. Priemonių, įrenginių demonstravimas. Savarankiškas darbas su literatūra ir kitais šaltiniais. Įrangos	Patenkinamai: Apibūdintos nuolatinės srovės mašinų funkcijos, paaiškinta konstrukcija. Gera: Apibūdinti pagrindiniai dėsniai, jų taikymas.

	- Nustatyti sukimo momento ir srovės santykį; - Apibūdinti sukimo momento, greičio charakteristikas; - Nustatyti perdavimo santykį.	nagrinėjimas. Praktinių užduočių sprendimas. Apklausa žodžiu ir raštu.	Puikiai: Nustatytos ir apibūdintos charakteristikos.
2. Išnagrinėti vienfazių kintamosios srovės variklių (kondensatorinių) sandarą ir veikimą.	2.1. Tema. Vienfaziai kintamosios srovės varikliai. 2.1.1. Užduotys: - Apibūdinti vienfazių kintamosios srovės variklių sandarą ir veikimą; - Nubraižyti prijungimo ir valdymo schemą.	Aiškinamasis pokalbis. Demonstravimas. Praktiniai darbai grupėmis – įrangos nagrinėjimas konsultuojantis su mokytoju. Apklausa raštu.	Patenkinamai: Atpažinti ir apibūdinti schemų simboliai. Gera: Aprašyta sandara ir veikimo principas. Puikiai: Nubraižyta prijungimo ir valdymo schema.
3. Išnagrinėti trifazių variklių su trumpai sujungtu rotoriumi ir trifazių sinchroninių variklių sandarą ir veikimą.	3.1. Tema. Trifaziai varikliai su trumpai sujungtu rotoriumi. 3.1.1. Užduotys: - Paašškinti variklių su trumpai sujungtu rotoriumi konstrukciją, veikimo principą; - Nubraižyti prijungimo ir valdymo schemą. 3.2. Tema. Trifaziai sinchroniniai varikliai. 3.2.1. Užduotys: - Paašškinti trifazių sinchroninių variklių konstrukciją, veikimo principą; - Nubraižyti prijungimo ir valdymo schemą.	Aiškinamasis pokalbis. Demonstravimas. Praktiniai darbai grupėmis – įrangos nagrinėjimas konsultuojantis su mokytoju. Apklausa raštu.	Patenkinamai: Atpažinti ir apibūdinti schemų simboliai. Gera: Aprašyta sandara ir veikimo principas. Puikiai: Nubraižyta prijungimo ir valdymo schema.
4. Paašškinti ir taikyti darbų saugos reikalavimus.	4.1. Tema. Darbų sauga montuojant, eksploatuojant elektros variklius. 4.1.1. Užduotys: - Atlikti testą; - Parinkti tinkamas saugos priemones.	Instruktažas. Testas. Kūrybinės pratybos.	Patenkinamai: Pademonstruotos teorinės darbų saugos žinios. Gera: Paašškinti potencialūs pavojai montuojant ir eksploatuojant elektros variklius. Puikiai: Paašškinti darbų saugos reikalavimai, tinkamai parinktos saugos priemonės.
Psichomotoriniai mokymosi rezultatai			
1. Atrinkti	1.1. Tema. Variklių valdymo	Aiškinamasis	Patenkinamai:

reikiamus komutacinius, jungiamuosius ir apsaugos elementus bei sujungti variklių valdymo schemas.	schemas. 1.1.1. Užduotys: - Laikantis darbų saugos reikalavimų, sujungti nuolatinės srovės variklio valdymo schemą; - Sujungti trifazio variklio su trumpai sujungtu rotoriumi valdymo schemą; - Sujungti sinchroninio variklio valdymo schemą.	pokalbis. Praktiniai darbai grupėmis konsultuojantis su mokytoju.	Atrinkti tinkami komutaciniai ir kt. elementai. Gera: Sujunta variklio valdymo schema, tačiau yra neesminių netikslumų. Puikiai: Tiksliai sujungta variklio valdymo schema, pademonstruotas veikimas.
2. Pademonstruoti trifazių variklių su trumpai sujungtu rotoriumi parametrų matavimą ir skaičiavimą, esant kintamai apkrovai, greičio reguliavimą.	2.1. Tema. Trifazio variklio su trumpai sujungtu rotoriumi parametrų matavimas ir skaičiavimas. 2.1.1. Užduotys: - Laikantis darbų saugos reikalavimų, išmatuoti parametrus; - Apskaičiuoti parametrus; - Išmatuoti parametrus, naudojant programinę įrangą; - Pademonstruoti įrangos veikimą.	Aiškinamasis pokalbis. Veiklos procesų stebėjimas. Praktiniai darbai grupėmis konsultuojantis su mokytoju.	Patenkinamai: Laikantis darbų saugos taisyklių, išmatuoti parametrai. Gera: Apskaičiuoti parametrai. Puikiai: Naudojant programinę įrangą, išmatuoti parametrai, pademonstruotas įrangos veikimas.
3. Pademonstruoti trifazių sinchroninių variklių parametrų matavimą ir skaičiavimą esant kintamai apkrovai.	3.1. Tema. Trifazio sinchroninio variklio parametrų matavimas ir skaičiavimas. 3.1.1. Užduotys: - Laikantis darbų saugos reikalavimų, išmatuoti variklio parametrus; - Apskaičiuoti parametrus; - Pademonstruoti įrangos veikimą.	Aiškinamasis pokalbis. Veiklos procesų stebėjimas. Praktiniai darbai grupėmis konsultuojantis su mokytoju	Patenkinamai: Laikantis darbų saugos taisyklių, išmatuoti parametrai. Gera: Apskaičiuoti parametrai. Puikiai: Išmatuoti ir paaiškinti parametrai, pademonstruotas įrangos veikimas.
Mokymosi valandų paskirstymas	Kontaktinio darbo valandų skaičius (dirbant su profesijos mokytoju).....120 Konsultacijoms skirtų valandų skaičius.....8 Mokinio savarankiško darbo valandų skaičius.....20 Mokymosi pasiekimų patikrinimo valandų skaičius.....12 Iš viso.....160		

Materialieji ištekliai	Mokymo(si) priemonės: 1. Mokymo klasė su kompiuterine įranga; 2. Elektros variklių prijungimo ir valdymo moduliui skirti elektroniniai vadovėliai: „Elektros pavaros“, „Nuolatinės srovės mašinos“; 3. Pratybų rinkiniai: „DC (nuolatinės srovės) elektros mašinų praktinių darbų užduotys“, „AC (kintamosios srovės) elektros mašinų praktinių darbų užduotys“, „Trifazių elektros mašinų praktinių darbų užduotys“; 4. Nuotolinio mokymo programos: „Nuolatinės srovės mašinos“, „Sauga“, „Elektros pavaros“; 5. Elektros variklių prijungimo ir valdymo mokymo įranga. Variklių jungimo laboratorinė įranga: laboratorinis stendas su galimybe sudaryti ir nagrinėti elektros mašinų charakteristikas, sąsaja su kompiuteriu, programinė įranga, asinchroninis variklis, nuolatinės srovės variklis, komutaciniai, valdymo, saugos įrenginiai.
Mokytojų kvalifikacija	Modulį gali vesti automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko profesijos mokytojas, elektriko profesijos mokytojas.
Modulio rengėjai	1. Gintautas Dervinis, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro profesijos mokytojas metodininkas; 2. dr. Vytautas Petkūnas, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro direktorius; 3. dr. Aleksandras Kirka, FESTO AG didaktikos konsultantas; 4. Mantas Dainys, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro profesijos mokytojas metodininkas.

3.1.10. Automatizuotos gamybos sistemų valdymo modulis aprašas

Modulio paskirtis: modulis skirtas mokiniams, pasirinkusiems vieną iš dviejų specializacijų.

Pagrindiniai tikslai:

- Supažindinti mokinius su automatizuotos gamybos sistemų valdymo įrenginiais;
- Išmokyti parinkti, saugiai montuoti automatizuotos gamybos sistemų valdymo įrenginius;
- Išmokyti saugiai eksploatuoti automatizuotos gamybos sistemų valdymo įrenginius ir sistemas.

Modulio pavadinimas	Automatizuotos gamybos sistemų valdymas		
Modulio kodas	4071409		
LTKS lygis	IV		
Apimtis kreditais	10		
Reikalingas pasirengimas mokymuisi	Pagrindinis arba vidurinis išsilavinimas. Baigti įvadinis ir visi 9 privalomieji moduliai. 1. Technologinių procesų ir jų vaidmens supratimas; 2. Mechanikos, elektrotechnikos ir elektronikos pagrindų išmanymas; 3. Pneumatikos / elektropneumatikos įrenginių veikimo išmanymas; 4. Jutiklių ir valdiklių veikimo išmanymas; 5. Kūrybingumas, iniciatyvumas; 6. Logiškas ir kritiškas mąstymas; 7. Gebėjimas priimti technologinius sprendimus.		
Modulyje ugdomos bendrosios kompetencijos	1. Kritinio mąstymo; 2. Loginio mąstymo; 3. Sveikatos tausojimo ir darbo saugos; 4. Bendravimo ir bendradarbiavimo.		
Modulio mokymosi rezultatai (išskaidyta kompetencija)	Rekomenduojamas turinys, reikalingas rezultatams pasiekti	Rekomenduoja mos mokymosi formos ir metodai	Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai
Kognityviniai mokymosi rezultatai			
1. Išnagrinėti automatizuotos gamybos sistemų valdymo principus, įrenginius, schemas, įvertinti gamybos automatizavimo sistemas ir jų	1.1. Tema. Automatizuotos gamybos sistemų sandara ir funkcijos. 1.1.1. Užduotis: • Apibūdinti automatizuotos gamybos sistemų sandarą, funkcijas, įrenginius. 1.2. Tema. Automatizuotos gamybos sistemų valdymas. 1.2.1. Užduotys: • Sudaryti logines valdymo schemas; • Apibūdinti valdymo sistemų	Aiškinamasis pokalbis. Demonstravimas. Praktiniai darbai grupėmis – gamybos automatizavimo sistemų savarankiškas nagrinėjimas konsultuojantis su mokytoju.	Patenkinamai: Apibūdinti automatizuotos gamybos sistemų valdymo principai, funkcijos ir įrenginiai. Gera: Sudarytos loginės valdymo schemas ir

elementus.	technologijas; Pademonstruoti ir įvertinti gamybos automatizavimo sistemos veikimo principus, paaiškinti charakteristikas.	Grafiniai darbai. Apklausa raštu.	technologijos, apibūdintos valdymo technologijos. Puikiai: Pademonstruoti veikimo principai, įvertinta automatizuotos gamybos sistema ir jos elementai.
2. Parinkti ir išnagrinėti tipinės gaminių tiekimo sistemos elementus, sudaryti valdymo programą, nustatyti atskirų elementų tarpusavio ryšius.	2.1. Tema. Gaminių tiekimas. 2.1.1. Užduotys: - Apibūdinti gaminių tiekimo technologinius procesus, įrenginius; - Aprašyti vykdymo, valdymo ir kontrolės elementus. 2.2. Tema. Gaminių tiekimo procesų valdymas. 2.2.1. Užduotys: - Sudaryti valdymo programą; - Užprogramuoti valdiklį, pademonstruoti programos veikimą; - Nustatyti atskirų elementų tarpusavio ryšius.	Aiškinamasis pokalbis. Demonstravimas. Praktiniai darbai grupėmis – gaminių tiekimo sistemų savarankiškas nagrinėjimas konsultuojantis su mokytoju. Apklausa raštu.	Patenkinamai: Apibūdinti gaminių tiekimo technologiniai procesai, aprašyti vykdymo, valdymo ir kontrolės elementai. Gera: Sudaryta valdymo programa. Puikiai: Pademonstruotas programos veikimas, nustatyti elementų tarpusavio ryšiai.
3. Išnagrinėti transportavimo sistemos elementus, sudaryti valdymo programą, nustatyti atskirų elementų tarpusavio ryšius.	3.1. Tema. Gaminių transportavimas. 3.1.1. Užduotys: - Apibūdinti gaminių transportavimo technologinius procesus, įrenginius; - Aprašyti vykdymo, valdymo ir kontrolės elementus. 3.2. Tema. Gaminių transportavimo sistemos valdymas. 3.2.1. Užduotys: - Sudaryti valdymo programą; - Užprogramuoti valdiklį, pademonstruoti programos veikimą; - Nustatyti atskirų elementų tarpusavio ryšius.	Aiškinamasis pokalbis. Demonstravimas. Praktiniai darbai grupėmis – transportavimo sistemų savarankiškas nagrinėjimas konsultuojantis su mokytoju. Apklausa raštu.	Patenkinamai: Apibūdinti transportavimo sistemos technologiniai procesai, aprašyti vykdymo, valdymo ir kontrolės elementai. Gera: Sudaryta valdymo programa. Puikiai: Pademonstruotas programos veikimas, nustatyti elementų

			tarpusavio ryšiai.
4. Išnagrinėti gaminio automatizuoto apdirbimo sistemos elementus, sudaryti valdymo programą, nustatyti atskirų elementų tarpusavio ryšius.	4.1. Tema. Gaminio automatizuotas apdirbimas. 4.1.1. Užduotys: • Apibūdinti gaminių automatizuoto apdirbimo technologinius procesus, įrenginius; • Aprašyti vykdymo, valdymo ir kontrolės elementus. 4.2. Tema. Gaminio automatizuoto apdirbimo proceso valdymas. 4.2.1. Užduotys: • Sudaryti valdymo programą; • Užprogramuoti valdiklį, pademonstruoti programos veikimą; • Nustatyti atskirų elementų tarpusavio ryšius.	Aiškinamasis pokalbis. Demonstravimas. Praktiniai darbai grupėmis – automatizuoto apdirbimo sistemų savarankiškas nagrinėjimas konsultuojantis su mokytoju. Apklausa raštu.	Patenkinamai: Apibūdinti automatizuoto apdirbimo sistemos technologiniai procesai, aprašyti vykdymo, valdymo ir kontrolės elementai. Gerei: Sudaryta valdymo programa. Puikiai: Pademonstruotas programos veikimas, nustatyti elementų tarpusavio ryšiai.
5. Išnagrinėti gaminių rūšiavimo sistemos elementus, paaiškinti valdymo principus, sudaryti valdymo programą, nustatyti atskirų elementų tarpusavio ryšius.	5.1. Tema. Gaminių rūšiavimas. 5.1.1. Užduotys: • Apibūdinti gaminių rūšiavimo technologinius procesus, įrenginius; • Aprašyti vykdymo, valdymo ir kontrolės elementus. 5.2. Tema. Gaminių rūšiavimo procesų valdymas. 5.2.1. Užduotys: • Sudaryti valdymo programą; • Užprogramuoti valdiklį, pademonstruoti programos veikimą; • Nustatyti atskirų elementų tarpusavio ryšius.	Aiškinamasis pokalbis. Demonstravimas. Praktiniai darbai grupėmis – gaminių rūšiavimo sistemų savarankiškas nagrinėjimas konsultuojantis su mokytoju. Apklausa raštu.	Patenkinamai: Apibūdinti gaminių rūšiavimo sistemos technologiniai procesai, aprašyti vykdymo, valdymo ir kontrolės elementai. Gerei: Sudaryta valdymo programa. Puikiai: Pademonstruotas programos veikimas, nustatyti elementų tarpusavio ryšiai.
6. Suformuluoti automatizuotos gamybos sistemų diagnostikos principus, išnagrinėti	6.1. Tema. Automatizuotos gamybos sistemų diagnostika. 6.1.1. Užduotys: • Aprašyti sistemos diagnostikos priemonės, eiliškumą; • Paaiškinti techninės dokumentacijos turinį.	Savarankiškas darbas su technine literatūra. Savarankiški praktiniai darbai. Tikrinamasis	Patenkinamai: Aprašytos diagnostikos priemonės, tvarka. Gerei: Naudojantis

techninę dokumentaciją.		pokalbis. Įskaita.	techninė dokumentacija, atlikta sistemos diagnostika. Puikiai: Įvertinta sistemos techninė būseną.
7. Paaiškinti ir taikyti darbų saugos reikalavimus.	7.1. Tema. Darbų sauga montuojant, eksploatuojant automatizuotos gamybos sistemas. 7.1.1. Užduotys: - Atlikti testą; - Parinkti tinkamas saugos priemonės.	Instruktažas. Testas. Kūrybinės pratybos.	Patenkinamai: Pademonstruotos teorinės darbų saugos žinios. Gera: Paaiškinti potencialūs pavojai montuojant ir eksploatuojant automatizuotos gamybos sistemas. Puikiai: Paaiškinti darbų saugos reikalavimai, tinkamai parinktos saugos priemonės.
Psichomotoriniai mokymosi rezultatai			
1. Pademonstruoti automatizuotos gamybos sistemos derinimo, reguliavimo operacijas. Nustatyti sistemų gedimus ir juos pašalinti.	1.1. Tema. Automatizuotos gamybos sistemų derinimas. 1.1.1. Užduotys: - Pasirinkti tinkamus įrankius ir darbo priemonės; - Laikantis darbų saugos reikalavimų, sureguliuoti ir suderinti sistemą. 1.2. Tema. Valdymo sistemų gedimų paieška. 1.2.1. Užduotis: - Aptikti ir pašalinti sistemos trikdį / gedimą.	Praktiniai darbai grupėmis – gedimų nustatymas ir šalinimas konsultuojantis su mokytoju.	Patenkinamai: Įvertinta būklė, nustatytas sistemos trikdys / gedimas. Gera: Nuspręsta, kaip pašalinti / lokalizuoti trikdį / gedimą. Puikiai: Pašalintas trikdys / gedimas, sureguliuota ir suderinta valdymo sistema.
Mokymosi valandų paskirstymas	Kontaktinio darbo valandų skaičius (dirbant su profesijos mokytoju).....200 Konsultacijoms skirtų valandų skaičius.....14 Mokinio savarankiško darbo valandų skaičius.....50 Mokymosi pasiekimų patikrinimo valandų skaičius.....6 Iš viso.....270		

Materialieji ištekliai	Mokymo(si) priemonės: 1. Mokymo klasė su kompiuterine įranga; 2. Automatizuotos gamybos sistemų valdymo moduliui skirti elektroniniai vadovėliai: „Mechatronika“, „Atvirojo ir uždarojo kontūrų valdymo sistemos“; 3. Pratybų rinkiniai: „Atvirojo ir uždarojo kontūrų valdymo sistemų praktinių darbų užduotys“, „Programuojamųjų loginių valdiklių praktinių darbų užduotys“, „Mechatronikos praktinių darbų užduotys“; 4. Nuotolinio mokymo programos: „Atvirojo ir uždarojo kontūrų valdymo sistemos“, „Sauga“, „Mechatroninės sistemos“; 5. Automatizuotos gamybos sistemų valdymo mokymo įranga: modulių stočių komplektas (ne mažiau kaip 2 stotys) automatizuotos gamybos sistemų surinkimui, derinimui: 1) skirstymo stotis: gaminių sandėlis, vakuumo generatorius, pneumatinis cilindras, pasukamasis įrenginys, sąsaja su valdikliu; 2) perkėlimo, gamybos ir / ar rūšiavimo (tikslingiausia būtų visos 3 stotys), darbo vieta su kompiuteriu, programinė įranga valdiklių programavimui: <i>Simatic</i>, <i>CECC</i>, valdikliai, multimetrai, sąsaja su kompiuteriu.
Mokytojų kvalifikacija	Modulį gali vesti automatinų sistemų eksploatavimo mechatroniko profesijos mokytojas.
Modulio rengėjai	1. Gintautas Dervinis, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro profesijos mokytojas metodininkas; 2. dr. Vytautas Petkūnas, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro direktorius; 3. dr. Aleksandras Kirka, FESTO AG didaktikos konsultantas; 4. Mantas Dainys, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro profesijos mokytojas metodininkas.

3.1.11. Lietuvių kalbos kultūros ir specialybės kalbos modulio aprašas

Modulio paskirtis: modulis skirtas lavinti komunikacinius ir rašto įgūdžius, mokyti tinkamai ir taisyklingai vartoti specialybės kalbą. Pagrindiniai tikslai:

- supažindinti su bendraisiais kalbos kultūros ir specialybės kalbos reikalavimais;
- ugdyti gebėjimą taisyklingai ir tinkamai reikšti mintis žodžiu ir raštu.

Modulio pavadinimas	Lietuvių kalbos kultūra ir specialybės kalba		
Modulio kodas	4023001		
LTKS lygis	IV		
Apimtis kreditais	2		
Reikalingas pasirengimas mokymuisi	Pagrindinis išsilavinimas arba vidurinis išsilavinimas		
Modulyje ugdomos bendrosios kompetencijos	1. Analitinio ir kritinio mąstymo; 2. Sąmoningo požiūrio į taisyklingos, raiškos, stilingos kalbos vartojimą viešajame gyvenime.		
Modulio mokymosi rezultatai (išskaidyta kompetencija)	Rekomenduojamas turinys, reikalingas rezultatams pasiekti	Rekomenduojamos mokymosi formos ir metodai	Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai*
Kognityviniai mokymosi rezultatai:			
1. Gebės pritaikyti pagrindinius taisyklingos tarties reikalavimus, kirčiavimo dėsnius, tai yra atpažinti ir taisyti tarties ir kirčiavimo klaidas, taisyklingai tarti, kirčiuoti specialybės terminus.	1.1 Tema. Taisyklingos tarties reikalavimai ir lietuvių bendrinės kalbos kirčiavimo sistema; specialybės terminų tarties, kirčiavimo ypatumai ir klaidos; 1.1.1 Užduotys: • Parengti pranešimą. • Sukirčiuoti specialybės teksto ištrauką.	Tiriamieji metodai (informacijos paieška, literatūros skaitymas, pranešimo rengimas ir pristatymas). Aktyvūs metodai (grupinis darbas, pratybos).	Parengtas pranešimas. Sukirčiuota specialybės teksto ištrauka.
2. Gebės paaiškinti specialybės terminologijos ypatumus,	2.1 Tema. Lietuvių kalbos leksikos sudėtis. Lietuviškų terminų ir tarptautinės terminologijos vartoseną specialybės kalboje – ypatumai ir klaidos.	Aktyvūs metodai (interaktyvi paskaita, sąvokų	Atliktos klaidų atpažinimo ir taisymo užduotys.

atpažinti ir taisyti nenorminės leksikos atvejus, tinkamai vartoti norminę specialybės leksiką .	2.1.1 Uždutis: Ištaisyti leksikos, vartojimo klaidas specialybės tekstuose.	žemėlapis, grupinis darbas, pratybos, pavyzdžių analizė)	
3. Gebės taisyklingai vartoti terminus, atpažinti ir taisyti morfologijos, sintaksės klaidas specialybės tekstuose.	3.1 Tema. Morfologijos, sintaksės klaidos specialybės kalboje, jų taisymas. 3.1.1 Uždutis: Ištaisyti morfologijos ir sintaksės klaidas specialybės tekstuose.	Aktyvūs metodai (interaktyvi paskaita, sąvokų žemėlapis, grupinis darbas, pratybos, pavyzdžių analizė)	Atliktos klaidų atpažinimo ir taisymo užduotys.
4. Gebės pritaikyti dalykinės komunikacijos raštu principus, tai yra parengti ir redaguoti specialybės tekstus.	4.1 Tema. Rašto kultūra specialybės tekstuose. Oficialių dokumentų pildymas, rengimas, informacijos pateikimas. 4.1.1 Uždutys: - Užpildyti dokumentų formą; - Parengti dokumentą; - Suredaguoti specialybės tekstą.	Pateiktos informacijos nagrinėjimas. Testas Savarankiškas darbas.	Užpildytos dokumentų formos. parengti dokumentai. Atlikta specialybės teksto redagavimo užduotis.
Mokymosi valandų paskirstymas:	Kontaktinio darbo valandos (dirbant su mokytoju)40 Konsultacijoms skirtų valandų4 Mokinio savarankiško darbo valandų6 Mokymosi pasiekimų patikrinimo valandų.....4 Iš viso:54		
Materialieji ištekliai:	Klasė su kompiuterine vaizdo įranga (daugialype terpe), vadovėliai, terminų žodynai, kanceliarinės kalbos praktikos patarimai, kirčiavimo ir kt. žodynai.		
Mokytojų kvalifikacija	Modulį vesti gali lietuvių kalbos mokytojas.		
Modulio rengėjai:	1. Gintautas Dervinis, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro profesijos mokytojas metodininkas; 2. dr. Vytautas Petkūnas, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro direktorius; 3. dr. Aleksandras Kirka, FESTO AG didaktikos konsultantas; 4. Mantas Dainys, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro profesijos mokytojas metodininkas		

* Rekomenduojamas modulio įvertinimas: įskaityta/ neįskaityta

3.1.12. Baigiamojo modulio aprašas

Modulio paskirtis: modulis skirtas mokiniams, baigusiems visą mokymo programą ir siekiantiems įgyti kvalifikaciją.

Pagrindiniai tikslai:

- Apibendrinti mokymąsi ir įgytas kompetencijas;
- Tobulinti integracijos į darbo rinką įgūdžius;
- Adaptuotis darbo vietoje, įsisąmoninti darbo drausmės reikalavimus;
- Išmokyti mokykloje įgytas žinias ir įgūdžius taikyti praktiškai;
- Išmokyti saugiai eksploatuoti automatines mechatronines sistemas.

Modulio pavadinimas	Baigiamasis modulis (įvadas į darbo rinką)		
Modulio kodas	-		
LTKS lygis	-		
Apimtis kreditais	6		
Reikalingas pasirengimas mokymuisi	Pagrindinis arba vidurinis išsilavinimas. 1. Technologinių procesų ir jų vaidmens supratimas; 2. Mechanikos, elektrotechnikos ir elektronikos pagrindų išmanymas; 3. Pneumatikos / elektropneumatikos įrenginių veikimo išmanymas; 4. Jutiklių ir valdiklių veikimo išmanymas.		
Modulyje ugdomos bendrosios kompetencijos	1. Socialinio ir pilietinio sąmoningumo; 2. Sveikatos tausojimo ir darbo saugos; 3. Komandinio darbo; 4. Iniciatyvumo ir verslumo; 5. Bendravimo ir bendradarbiavimo.		
Modulio mokymosi rezultatai (išskaidyta kompetencija)	Rekomenduojamas turinys, reikalingas rezultatams pasiekti	Rekomenduoja mos mokymosi formos ir metodai	Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai*
Kognityviniai mokymosi rezultatai			
1. Palyginti darbo vietoje esančią įrangą su mokykloje esančiomis mokymo priemonėmis, įsivertinti pasirengimą gamybinei veiklai.	1.1. Tema. Susipažinimas su įmonės vidaus tvarkos taisyklėmis. 1.1.1. Užduotys: • Iš klausyti instruktažus praktikos vietoje; • Parengti trumpą referatą apie įmonės specifiką, veiklą. 1.2. Tema. Susipažinimas su technologine įranga, darbo vieta. 1.2.1. Užduotys: • Susipažinti su įranga; • Aprašyti pagrindinę įmonėje naudojamą technologinę įrangą.	Instruktažas. Informacijos analizavimas. Referatas.	Parengtas referatas. Aprašyta technologinė įranga.

2. Išnagrinėti brėžinį ir principinę elektrinės sistemos schemą, išsiaiškinti elementų išdėstymo vietas, paskirtį, veikimo principus.	2.1. Tema. Elektrinių principinių schemų skaitymas. 2.1.1. Uždutys: - Išnagrinėti principinę schemą; - Įvertinti sistemą pagal principinę schemą.	Praktiniai darbai – gamybinių užduočių vykdymas.	Išnagrinėtas brėžinys ir principinė schema. Paašškinta elementų paskirtis, veikimo principas.
3. Nustatyti elektronikos įtaiso techninę būklę, įvertinti eksploataavimo sąlygas.	3.1. Tema. Elektronikos įtaiso techninės būklės įvertinimas. 3.1.1. Uždutys: - Įvertinti elektronikos įtaiso techninę būklę; - Įvertinti eksploataavimo sąlygas.	Praktiniai darbai – gamybinių užduočių vykdymas.	Nustatyta įtaiso techninė būseną. Įvertintos eksploataavimo sąlygos.
4. Įvertinti techninę pneumatinių ir / ar elektropneumatinių įrenginių būklę, įvertinti eksploataavimo sąlygas.	4.1. Tema. Techninės pneumatinių / elektropneumatinių įrenginių būklės įvertinimas. 4.1.1. Uždutys: - Įvertinti pneumatinės / elektropneumatinės sistemos techninę būklę; - Įvertinti eksploataavimo sąlygas.	Praktiniai darbai – gamybinių užduočių vykdymas.	Įvertinta pneumatikos ir / ar elektropneumatikos įrenginių techninė būklė ir eksploataavimo sąlygos.
5. Įvertinti techninę hidraulinių ir / ar elektrohidraulinių įrenginių būklę, įvertinti eksploataavimo sąlygas.	5.1. Tema. Techninės hidraulinių / elektrohidraulinių įrenginių būklės įvertinimas. 5.1.1. Uždutys: - Įvertinti hidraulinės / elektrohidraulinės sistemos techninę būklę; - Įvertinti eksploataavimo sąlygas.	Praktiniai darbai – gamybinių užduočių vykdymas.	Įvertinta hidraulikos ir / ar elektrohidraulikos įrenginių techninė būklė ir eksploataavimo sąlygos.
6. Išanalizuoti jutiklių ir jų prijungimo grandinių techninę būklę, eksploataavimo sąlygas.	6.1. Tema. Techninės būklės įvertinimas. 6.1.1. Uždutys: - Įvertinti jutiklių ir jų prijungimo grandinių techninę būklę; - Įvertinti eksploataavimo sąlygas.	Praktiniai darbai – gamybinių užduočių vykdymas.	Išanalizuota jutiklių ir jų prijungimo schemų techninė būklė, eksploataavimo sąlygos.
7. Įvertinti savo pažangą ir esamas kompetencijas atlikus praktiką, įsivertinti savo pasirengimą savarankiškai darbinei veiklai.	7.1. Tema. Pasirengimo ir kompetencijų įsivertinimas. 7.1.1. Uždutys: - Aprašyti technologinius procesus; - Parašyti ataskaitą apie praktikos eigą, pasiekimus.	Situacijų analizė. Diskusijos. Ataskaitos rengimas.	Parašyta glausta ataskaita, įsivertintos turimos kompetencijos ir pasirengta savarankiškam darbui.
Psichomotoriniai mokymosi rezultatai			

1. Tiksliai pagal instrukciją atlikti šaltkalvio darbus.	1.1. Tema. Šaltkalvio darbo vietos parengimas. 1.1.1. Uždutis: • Parengti darbo vietą. 1.2. Tema. Mechaninio apdirbimo operacijos. 1.2.1. Uždutis: • Laikantis darbų saugos reikalavimų, atlikti rankinio metalo apdirbimo operacijas.	Praktiniai darbai – gamybinių užduočių vykdymas.	Tiksliai pagal instrukciją atlikti rankinio metalo apdirbimo darbai.
2. Pagal pateiktą užduotį montuoti ir derinti mechaninius įrenginius.	2.1. Tema. Mašinų detalės ir mechanizmai. 2.1.1. Uždutis: • Laikantis darbų saugos reikalavimų ir pasirinkus tinkamus įrankius, sujungti mašinų mechanines detales. 2.2. Tema. Pneumatikos, hidraulikos įrenginių mechanizmų montavimas. 2.2.1. Uždutys: • Pasirinkti tinkamus įrankius ir darbo priemones; • Laikantis darbų saugos reikalavimų ir pasirinkus tinkamus įrankius, sumontuoti ir suderinti mechanizmą.	Praktiniai darbai – gamybinių užduočių vykdymas.	Laikantis darbų saugos reikalavimų ir pasirinkus tinkamus įrankius, sumontuotas ir suderintas mechaninis įrenginys ar mechanizmas.
3. Naudojantis brėžiniu ir principine schema, sumontuoti ir suderinti elektrinę mechatroninę sistemą.	3.1. Tema. Elektrinės mechatroninės sistemos montavimas. 3.1.1. Uždutys: • Pagal techninius parametrus parinkti reikiamus komutavimo, signalizavimo, vykdymo, valdymo elementus; • Pasirinkti tinkamus įrankius ir darbo priemones; • Laikantis darbų saugos reikalavimų, sumontuoti ir suderinti elektrinę mechatroninę sistemą.	Praktiniai darbai – gamybinių užduočių vykdymas.	Laikantis darbų saugos reikalavimų, sumontuota ir suderinta elektrinė mechatroninė sistema.
4. Pagal blokinę ir principinę schemą sumontuoti elektronikos įtaisą.	4.1. Tema. Elektroninių įtaisų surinkimas ir montavimas. 4.1.1. Uždutys: • Pagal techninius parametrus parinkti reikiamus komponentus; • Pasirinkti tinkamus įrankius ir darbo priemones; • Laikantis darbų saugos reikalavimų, sujungti elektronikos	Praktiniai darbai – gamybinių užduočių vykdymas.	Tiksliai sumontuotas elektronikos įtaisas.

	įtaisus.		
5. Sumontuoti pneumatikos ir / ar elektropneumatikos komponentus, atlikti jų profilaktinį remontą.	5.1. Tema. Pneumatikos / elektropneumatikos elementų ir sistemų montavimas. 5.1.1. Uždutys: • Pagal techninius reikalavimus ir instrukcijas parinkti komponentus; • Pasirinkti tinkamus įrankius ir darbo priemones; • Laikantis darbų saugos reikalavimų, sujungti komponentus ir / ar sistemą; • Atlikti profilaktinį komponentų remontą.	Praktiniai darbai – gamybinių užduočių vykdymas.	Sumontuoti pneumatikos / elektropneumatikos komponentai, atliktas profilaktinis remontas.
6. Sumontuoti hidraulikos ir / ar elektrohidraulikos komponentus, atlikti jų profilaktinį remontą.	6.1. Tema. Hidraulikos / elektrohidraulikos elementų ir sistemų montavimas. 6.1.1. Uždutys: • Pagal techninius reikalavimus ir instrukcijas parinkti komponentus; • Pasirinkti tinkamus įrankius ir darbo priemones; • Laikantis darbų saugos reikalavimų, sujungti komponentus ir / ar sistemą; • Atlikti profilaktinį komponentų remontą.	Praktiniai darbai – gamybinių užduočių vykdymas.	Sumontuoti pneumatikos / elektropneumatikos komponentai, atliktas profilaktinis remontas.
7. Parinkti, sumontuoti, suderinti jutiklius mechatroninėse sistemose.	7.1. Tema. Jutiklių montavimas mechatroninėse sistemose. 7.1.1. Uždutys: • Parinkti tinkamus įrenginius, suderinti veikimą; • Laikantis darbų saugos reikalavimų, sumontuoti, prijungti ir suderinti jutiklį (-ius).	Praktiniai darbai – gamybinių užduočių vykdymas.	Parinkti, sumontuoti ir suderinti jutikliai mechatroninėse sistemose.
Materialieji ištekliai	Mokymo(si) priemonės: 1. Automatizuotos gamybos ir automatinio valdymo įranga; 2. Darbo instrukcijos, reglamentai, taisyklės; 3. Technologinių įrenginių instrukcijos, schemas; 4. Įrankiai, matavimo prietaisai, saugos priemonės.		
Mokytojų kvalifikacija	Modulį gali vesti darbuotojas, turintis auštąjį / aukštesnįjį išsilavinimą, ne mažesnę kaip 2 metų darbo stažą inžinieriaus, gamybos meistro, technologo ar pan. pareigose.		
Modulio rengėjai	1. Gintautas Dervinis, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro profesijos mokytojas metodininkas; 2. dr. Vytautas Petkūnas, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro direktorius; 3. dr. Aleksandras Kirka, FESTO AG didaktikos konsultantas; 4. Mantas Dainys, Visagino technologijos ir verslo profesinio		

	mokymo centro profesijos mokytojas metodininkas.
--	--

Paaiškinimas:

Baigiamojo modulio turinys apima visuose moduluose aprašytas kompetencijas, kurias besimokantysis galės pagilinti atlikdamas gamybinę praktiką. Loginių valdiklių programavimo kompetencijų vertinimas baigiamajame modulyje nėra numatytas.

*** *Rekomenduojamas modulio įvertinimas: įskaityta / neįskaityta.***

3.2. PASIRENKAMŲJŲ MODULIŲ APRAŠAI

3.2.1. Technologinių procesų valdymo modulio aprašas

Modulio paskirtis: modulis skirtas mokiniams, siekiantiems papildyti savo žinias ir gebėjimus vienu iš trijų pasirenkamųjų modulių.

Pagrindiniai tikslai:

- Supažindinti mokinius su technologinių procesų valdymo įrenginiais;
- Išmokyti parinkti, saugiai montuoti technologinių procesų valdymo įrenginius;
- Išmokyti saugiai eksploatuoti procesų valdymo įrenginius ir sistemas.

Modulio pavadinimas	Technologinių procesų valdymas		
Modulio kodas	4071412		
LTKS lygis	IV		
Apimtis kreditais	5		
Reikalingas pasirengimas mokymuisi	Pagrindinis arba vidurinis išsilavinimas. Baigti 9 privalomieji moduliai. 10 modulis (Automatizuotos gamybos sistemų valdymas) gali būti dėstomas lygiagrečiai. 1. Technologinių procesų ir jų vaidmens supratimas; 2. Mechanikos, elektrotechnikos ir elektronikos pagrindų išmanymas; 3. Pneumatikos / elektropneumatikos įrenginių veikimo išmanymas; 4. Jutiklių ir valdiklių veikimo išmanymas; 5. Kūrybingumas, iniciatyvumas; 6. Logiškas ir kritiškas mąstymas; 7. Gebėjimas priimti technologinius sprendimus.		
Modulyje ugdomos bendrosios kompetencijos	1. Kritinio mąstymo; 2. Loginio mąstymo; 3. Sveikatos tausojimo ir darbo saugos; 4. Bendravimo ir bendradarbiavimo.		
Modulio mokymosi rezultatai (išskaidyta kompetencija)	Rekomenduojamas turinys, reikalingas rezultatams pasiekti	Rekomenduoja mos mokymosi formos ir metodai	Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai
Kognityviniai mokymosi rezultatai			
1. Išnagrinėti procesų automatizavimo sistemų valdymo principus, įrenginius, schemas ir technologijas, įvertinti procesų	1.1. Tema. Procesų automatizavimo sistemos ir elementai. 1.1.1. Užduotys: • Apibūdinti procesų automatizavimo sistemų saugos įrenginius; • Aprašyti skysčio lygio, srauto, slėgio, temperatūros reguliavimo metodus, naudojamas priemones. 1.2. Tema. Procesų automatizavimo	Aiškinamasis pokalbis. Demonstravimas. Praktiniai darbai grupėmis – automatizavimo sistemų savarankiškas nagrinėjimas konsultuojantis	Patenkinamai: Apibūdinti procesų automatizavimo sistemų valdymo principai, įrenginiai, reguliavimo metodai. Gera:

automatizavimo sistemas ir jų elementus.	sistemų valdymas. 1.2.1. Uždutys: - Sudaryti skysčio lygio, srauto, slėgio, temperatūros reguliavimo schemas; - Apibūdinti atvirojo ir uždarojo kontūrų valdymo sistemų technologijas. 1.3. Tema. Valdymo sistemų reguliatoriai. 1.3.1. Uždutis: - Pademonstruoti P, PI, PD, PID reguliatorių veikimo principus, paaiškinti charakteristikas.	su mokytoju. Grafiniai darbai. Apklausa raštu.	Sudarytos valdymo schemas ir technologijos, paaiškintos reguliatorių charakteristikos. Puikiai: Pademonstruoti veikimo principai, įvertinta procesų automatizavimo sistema ir jos elementai.
2. Parinkti ir išnagrinėti technologinių skysčių filtravimo sistemos elementus, sudaryti valdymo programą, nustatyti atskirų elementų tarpusavio ryšius.	2.1. Tema. Technologinių skysčių filtravimas. 2.1.1. Uždutys: - Apibūdinti skysčių filtravimo technologinius procesus, įrenginius; - Aprašyti vykdymo, valdymo ir kontrolės elementus. 2.2. Tema. Filtravimo procesų valdymas. 2.2.1. Uždutys: - Sudaryti valdymo programą; - Užprogramuoti valdiklį, pademonstruoti programos veikimą; - Nustatyti atskirų elementų tarpusavio ryšius.	Aiškinamasis pokalbis. Demonstravimas. Praktiniai darbai grupėmis – skysčių filtravimo sistemų savarankiškas nagrinėjimas konsultuojantis su mokytoju. Apklausa raštu.	Patenkinamai: Apibūdinti technologinių skysčių filtravimo technologiniai procesai, aprašyti vykdymo, valdymo ir kontrolės elementai. Geri: Sudaryta valdymo programa. Puikiai: Pademonstruotas programos veikimas, nustatyti elementų tarpusavio ryšiai.
3. Išnagrinėti technologinių skysčių maišymo sistemos elementus, sudaryti valdymo programą, nustatyti atskirų elementų tarpusavio ryšius.	3.1. Tema. Technologinių skysčių maišymas. 3.1.1. Uždutys: - Apibūdinti skysčių maišymo technologinius procesus, įrenginius; - Aprašyti vykdymo, valdymo ir kontrolės elementus. 3.2. Tema. Maišymo procesų valdymas. 3.2.1. Uždutys: - Sudaryti valdymo programą; - Užprogramuoti valdiklį, pademonstruoti programos veikimą; - Nustatyti atskirų elementų tarpusavio ryšius.	Aiškinamasis pokalbis. Demonstravimas. Praktiniai darbai grupėmis – skysčių maišymo sistemų savarankiškas nagrinėjimas konsultuojantis su mokytoju. Apklausa raštu.	Patenkinamai: Apibūdinti technologinių skysčių maišymo technologiniai procesai, aprašyti vykdymo, valdymo ir kontrolės elementai. Geri: Sudaryta valdymo programa. Puikiai: Pademonstruotas programos veikimas, nustatyti elementų

			tarpusavio ryšiai.
4. Išnagrinėti technologinių procesų (skysčių kaitinimo) įrenginių tarpusavio ryšius, sudaryti valdymo programą, nustatyti atskirų elementų tarpusavio ryšius.	4.1. Tema. Technologinių skysčių kaitinimas. 4.1.1. Užduotys: • Apibūdinti skysčių kaitinimo technologinius procesus, įrenginius; • Aprašyti vykdymo, valdymo ir kontrolės elementus. 4.2. Tema. Kaitinimo procesų valdymas. 4.2.1. Užduotys: • Sudaryti valdymo programą; • Užprogramuoti valdiklį, pademonstruoti programos veikimą; • Nustatyti atskirų elementų tarpusavio ryšius.	Aiškinamasis pokalbis. Demonstravimas. Praktiniai darbai grupėmis – technologinių procesų sistemų savarankiškas nagrinėjimas konsultuojantis su mokytoju. Apklausa raštu.	Patenkinamai: Apibūdinti technologinių skysčių kaitinimo technologiniai procesai, aprašyti vykdymo, valdymo ir kontrolės elementai. Gerei: Sudaryta valdymo programa. Puikiai: Pademonstruotas programos veikimas, nustatyti elementų tarpusavio ryšiai.
5. Išnagrinėti skysčių dozavimo ir išpilstymo sistemos elementus, paaiškinti valdymo principus, sudaryti valdymo programą, nustatyti atskirų elementų tarpusavio ryšius.	5.1. Tema. Technologinių skysčių dozavimas ir išpilstymas. 5.1.1. Užduotys: • Apibūdinti skysčių dozavimo ir išpilstymo technologinius procesus, įrenginius; • Aprašyti vykdymo, valdymo ir kontrolės elementus. 5.2. Tema. Dozavimo ir išpilstymo procesų valdymas. 5.2.1. Užduotys: • Sudaryti valdymo programą; • Užprogramuoti valdiklį, pademonstruoti programos veikimą; • Nustatyti atskirų elementų tarpusavio ryšius.	Aiškinamasis pokalbis. Demonstravimas. Praktiniai darbai grupėmis – dozavimo ir išpilstymo sistemų savarankiškas nagrinėjimas konsultuojantis su mokytoju. Apklausa raštu.	Patenkinamai: Apibūdinti technologinių skysčių dozavimo ir išpilstymo technologiniai procesai, aprašyti vykdymo, valdymo ir kontrolės elementai. Gerei: Sudaryta valdymo programa. Puikiai: Pademonstruotas programos veikimas, nustatyti elementų tarpusavio ryšiai.
6. Suformuluoti technologinių procesų sistemų diagnostikos principus, išnagrinėti techninę dokumentaciją.	6.1. Tema. Procesų automatizavimo sistemų diagnostika. 6.1.1. Užduotys: • Aprašyti sistemos diagnostikos priemones, eiliškumą; • Paaiškinti techninės dokumentacijos turinį.	Savarankiškas darbas su technine literatūra. Savarankiški praktiniai darbai. Tikrinamasis pokalbis. Iškaita.	Patenkinamai: Aprašytos diagnostikos priemonės, tvarka. Gerei: Naudojantis technine dokumentacija, atlikta sistemos diagnostika. Puikiai:

			Įvertinta sistemos techninė būseną.
7. Paaiškinti ir taikyti darbų saugos reikalavimus.	7.1. Tema. Darbų sauga montuojant ir eksploatuojant technologinių procesų automatizavimo sistemas. 7.1.1. Uždutys: - Atlikti testą; - Parinkti tinkamas saugos priemonės.	Instruktažas. Testas. Kūrybinės pratybos.	Patenkinamai: Pademonstruotos teorinės darbų saugos žinios. Gera: Paaiškinti potencialūs pavojai montuojant ir eksploatuojant technologinių procesų automatizavimo sistemas. Puikiai: Paaiškinti darbų saugos reikalavimai, tinkamai parinktos saugos priemonės.
Psichomotoriniai mokymosi rezultatai			
1. Pademonstruoti procesų valdymo sistemos derinimo, reguliavimo operacijas. Nustatyti sistemų gedimus ir juos pašalinti.	1.1. Tema. Valdymo sistemų derinimas. 1.1.1. Uždutys: - Pasirinkti tinkamus įrankius ir darbo priemonės; - Laikantis darbų saugos reikalavimų, sureguliuoti ir suderinti sistemą. 1.2. Tema. Valdymo sistemų gedimų paieška. 1.2.1. Uždutis: - Aptikti ir pašalinti sistemos trikdį / gedimą.	Praktiniai darbai grupėmis – gedimų nustatymas ir šalinimas konsultuojantis su mokytoju.	Patenkinamai: Įvertinta būklė, nustatytas sistemos trikdys / gedimas. Gera: Nuspręsta, kaip pašalinti / lokalizuoti trikdį / gedimą. Puikiai: Pašalintas trikdys / gedimas, sureguliuota ir suderinta valdymo sistema.
Mokymosi valandų paskirstymas	Kontaktinio darbo valandų skaičius (dirbant su profesijos mokytoju).....100 Konsultacijoms skirtų valandų skaičius.....8 Mokinio savarankiško darbo valandų skaičius.....20 Mokymosi pasiekimų patikrinimo valandų skaičius.....7 Iš viso.....135		
Materialieji ištekliai	Mokymo(si) priemonės: - Mokymo klasė su kompiuterine įranga; - Technologinių procesų valdymo moduliui skirti elektroniniai vadovėliai: „Mechatronika“, „Atvirojo ir uždarojo kontūrų valdymo sistemos“;		

	3. Pratybų rinkiniai: „Atvirojo ir uždarojo kontūrų valdymo sistemų praktinių darbų užduotys“, „Procesų automatizavimo praktinių darbų užduotys“; 4. Nuotolinio mokymo programos: „Atvirojo ir uždarojo kontūrų valdymo sistemos“, „Sauga“, „Procesų automatizavimas“; 5. Technologinių procesų valdymo praktinio mokymo įranga: modulinį stočių komplektas (ne mažiau kaip 2 stotys) automatinių skystųjų produktų išpilstymo sistemoms derinti: 1) skysčių filtravimo stotis: filtras su keičiamu filtravimo elementu, valdymo sklendė su linijine pavara, slėgio jutiklis, proporcinis slėgio reguliatorius su P, PI ir PID algoritmais, stotis valdoma pramoniniu valdikliu; 2) maišymo, reakcijų arba išpilstymo stotis (tikslingiausia būtų visos 3 stotys), darbo vieta su kompiuteriu, programinė įranga valdiklių programavimui: <i>Simatic</i>, <i>CECC</i>, valdikliai, multimetrai, sąsaja su kompiuteriu.
Mokytojų kvalifikacija	Modulį gali vesti automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko profesijos mokytojas.
Modulio rengėjai	1. Gintautas Dervinis, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro profesijos mokytojas metodininkas; 2. dr. Vytautas Petkūnas, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro direktorius; 3. dr. Aleksandras Kirka, FESTO AG didaktikos konsultantas; 4. Mantas Dainys, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro profesijos mokytojas metodininkas.

3.2.2. Žingsninių ir servo pavarų derinimo modulis aprašas

Modulio paskirtis: modulis skirtas moksleiviams, siekiantiems papildyti savo žinias ir gebėjimus vienu iš trijų pasirenkamųjų modulių.

Pagrindiniai tikslai:

- Sudaryti mokiniams galimybę įgyti žingsninių ir servo pavarų derinimo kompetencijų;
- Supažindinti mokinius su žingsninių ir servo pavarų bei jų valdymo įrenginių tipais, sandara, naudojimu;
- Išmokyti parinkti, saugiai montuoti valdymo įrenginius, prijungti žingsnines ir servo pavaras.

Modulio pavadinimas	Žingsninių ir servo pavarų derinimas		
Modulio kodas	4071410		
LTKS lygis	IV		
Apimtis kreditais	5		
Reikalingas pasirengimas mokymuisi	Pagrindinis arba vidurinis išsilavinimas. Baigti 9 privalomieji moduliai. 10 modulis (Automatizuotos gamybos sistemų valdymas) gali būti dėstomas lygiagrečiai. 1. Technologinių procesų ir jų vaidmens supratimas; 2. Mechanikos, elektrotechnikos ir elektronikos pagrindų išmanymas; 3. Pneumatikos / elektropneumatikos įrenginių veikimo išmanymas; 4. Jutiklių ir valdiklių veikimo išmanymas; 5. Logiškas ir kritiškas mąstymas; 6. Technologinių procesų ir jų vaidmens supratimas; 7. Pozityvi nuostata į nuolatinę technologijų kaitą; 8. Gebėjimas tikslingai ir tinkamai vartoti fizikos sąvokas ir taikyti fizikos dėsnius.		
Modulyje ugdomos bendrosios kompetencijos	1. Kritinio mąstymo; 2. Loginio mąstymo; 3. Sveikatos tausojimo ir darbo saugos; 4. Savarankiško sprendimų priėmimo.		
Modulio mokymosi rezultatai (išskaidyta kompetencija)	Rekomenduojamas turinys, reikalingas rezultatams pasiekti	Rekomenduojamos mokymosi formos ir metodai	Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai
Kognityviniai mokymosi rezultatai			
1. Apibūdinti servo pavaras ir jų funkcijas mechatroninėse sistemose, parinkti valdymo schemą,	1.1. Tema. Servo pavarų sandara ir veikimas. 1.1.1. Užduotis: • Paaikškinti servo pavarų konstrukciją ir funkcijas. 1.2. Tema. Servo pavarų parametrai ir charakteristikos. 1.2.1. Užduotys:	Aiškinimas, teikiamasis pokalbis. Priemonių, įrenginių demonstravimas . Savarankiškas darbas su	Patenkinamai: Apibūdintos servo pavarų funkcijos, paaikškinta konstrukcija. Gerei: Sukonfigūruota valdymo schema.

nustatyti parametrus ir charakteristikas.	- Sukonfigūruoti servo pavarų valdymo schemą; - Paašškinti servo pavarų greičio reguliavimo, pozicionavimo, dažnio kontrolės principus.	literatūra ir kitais šaltiniais. Įrangos nagrinėjimas. Praktinių užduočių sprendimas. Apklausą žodžiu ir raštu.	Puikiai: Nustatytos ir apibūdintos charakteristikos, nustatyti parametrai. Paašškinti valdymo ir reguliavimo principai.
2. Apibūdinti žingsnines pavaras ir jų funkcijas mechatroninėse sistemose, parinkti valdymo schemą, nustatyti parametrus ir charakteristikas.	2.1. Tema. Žingsninių pavarų sandara ir veikimas. 2.1.1. Užduotis: - Paašškinti žingsninių pavarų konstrukciją ir funkcijas. 2.2. Tema. Žingsninių pavarų parametrai ir charakteristikos. 2.2.1. Užduotys: - Sukonfigūruoti žingsninių pavarų valdymo schemą; - Paašškinti žingsninių pavarų greičio reguliavimo, pozicionavimo, dažnio kontrolės principus.	Aiškinimas, teikiamasis pokalbis. Priemonių, įrenginių demonstravimas. Savarankiškas darbas su literatūra ir kitais šaltiniais. Įrangos nagrinėjimas. Praktinių užduočių sprendimas. Apklausą žodžiu ir raštu.	Patenkinamai: Apibūdintos žingsninių pavarų funkcijos, paašškinta konstrukcija. Gera: Sukonfigūruota valdymo schema. Puikiai: Nustatytos ir apibūdintos charakteristikos ir parametrai. Paašškinti valdymo ir reguliavimo principai.
3. Paašškinti ir taikyti darbų saugos reikalavimus.	3.1. Tema. Darbų sauga montuojant, eksploatuojant servo ir žingsnines pavaras. 3.1.1. Užduotys: - Atlikti testą; - Parinkti tinkamas saugos priemones.	Instruktažas. Testas. Kūrybinės pratybos.	Patenkinamai: Pademonstruotos teorinės darbų saugos žinios. Gera: Paašškinti potencialūs pavojai montuojant ir eksploatuojant pavaras. Puikiai: Paašškinti darbų saugos reikalavimai, tinkamai parinktos saugos priemonės.
Psichomotoriniai mokymosi rezultatai			
1. Atrinkti reikiamus komutacinius, jungiamuosius	1.1. Tema. Servo pavarų valdymo schemas. 1.1.1. Užduotis: Laikantis darbų saugos	Aiškinamasis pokalbis. Praktiniai darbai grupėmis	Patenkinamai: Atrinkti tinkami komutaciniai ir kt. elementai.

ir apsaugos elementus bei sujungti servo ir žingsninių pavarų valdymo schemas.	reikalavimų, sujungti servo pavaros valdymo schemą. 1.2. Tema. Žingsninių pavarų valdymo schemas. 1.2.1. Uždutis: Laikantis darbų saugos reikalavimų, sujungti žingsninės pavaros valdymo schemą.	konsultuojantis su mokytoju.	Gera: Sujunta pavaros valdymo schema, tačiau yra neesminių netikslumų. Puikiai: Tiksliai sujungta pavaros valdymo schema, pademonstruotas veikimas.
2. Pademonstruoti servo pavarų, žingsninių pavarų montavimą, greičio reguliavimą, pozicionavimą, dažnio kontroliavimą.	2.1. Tema. Servo pavarų montavimas, eksploatavimas. 2.1.1. Uždutys: - Laikantis darbų saugos reikalavimų, sumontuoti servo pavarą; - Sureguliuoti pavaros veikimą pagal nurodytus parametrus; - Pademonstruoti įrangos veikimą. 2.2. Tema. Žingsninių pavarų montavimas, eksploatavimas. 2.2.1. Uždutys: - Laikantis darbų saugos reikalavimų; sumontuoti žingsninę pavarą; - Sureguliuoti pavaros veikimą pagal nurodytus parametrus; - Pademonstruoti įrangos veikimą.	Aiškinamasis pokalbis. Veiklos procesų stebėjimas. Praktiniai darbai grupėmis konsultuojantis su mokytoju.	Patenkinamai: Laikantis darbų saugos taisyklių, sumontuotos pavaros. Gera: Įrangos parinkimas atitinka nustatytus parametrus. Puikiai: Pavaros veikimas sureguliuotas pagal nustatytus parametrus, pademonstruotas įrangos veikimas.
Mokymosi valandų paskirstymas	Kontaktinio darbo valandų skaičius (dirbant su profesijos mokytoju).....100 Konsultacijoms skirtų valandų skaičius.....8 Mokinio savarankiško darbo valandų skaičius.....20 Mokymosi pasiekimų patikrinimo valandų skaičius.....7 Iš viso.....135		
Materialieji ištekliai	Mokymo(si) priemonės: 1. Mokymo klasė su kompiuterine įranga; 2. Žingsninių ir servo pavarų derinimo moduliui skirti elektroniniai vadovėliai: „Elektros pavaros“, „Nuolatinės srovės mašinos“; 3. Pratybų rinkiniai: „Servo pavarų praktinių darbų užduotys“, „Žingsninių pavarų praktinių darbų užduotys“; 4. Nuotolinio mokymo programos: „Nuolatinės srovės mašinos“, „Sauga“, „Elektros pavaros“; 5. Žingsninių ir servo pavarų derinimo mokymo įranga. Servo variklių ir žingsninių pavarų laboratorinė įranga: servo variklis su integruotu optiniu enkoderiu, pramoninis valdiklis, programinė įranga, linijinis kelio jutiklis su konverteriu, pozicionavimo įtaisas, komutaciniai, valdymo, saugos įrenginiai.		
Mokytojų kvalifikacija	Modulį gali vesti automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko profesijos mokytojas, elektriko profesijos mokytojas.		

Modulio rengėjai	1. Gintautas Dervinis, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro profesijos mokytojas metodininkas; 2. dr. Vytautas Petkūnas, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro direktorius; 3. dr. Aleksandras Kirka, FESTO AG didaktikos konsultantas; 4. Mantas Dainys, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro profesijos mokytojas metodininkas.
-------------------------	--

3.2.3. Mobiliųjų ir stacionariųjų robotų valdymo modulis aprašas

Modulio paskirtis: modulis skirtas mokiniams, siekiantiems papildyti savo žinias ir gebėjimus vienu iš trijų pasirenkamųjų modulių.

Pagrindiniai tikslai:

- Sudaryti mokiniams galimybę įgyti papildomų kompetencijų;
- Supažindinti mokinius su mobiliųjų ir stacionariųjų robotų valdymo įrenginiais;
- Išmokyti saugiai montuoti valdymo įrenginius, eksploatuoti mobiliuosius ir stacionarius robotus.

Modulio pavadinimas	Mobiliųjų ir stacionariųjų robotų valdymas		
Modulio kodas	4071411		
LTKS lygis	IV		
Apimtis kreditais	5		
Reikalingas pasirengimas mokymuisi	Pagrindinis arba vidurinis išsilavinimas. Baigti 9 privalomieji moduliai. 10 modulis (Automatizuotos gamybos sistemų valdymas) gali būti dėstomas lygiagrečiai. 1. Technologinių procesų ir jų vaidmens supratimas; 2. Mechanikos, elektrotechnikos ir elektronikos pagrindų išmanymas; 3. Pneumatikos / elektropneumatikos įrenginių veikimo išmanymas; 4. Jutiklių ir valdiklių veikimo išmanymas; 5. Logiškas ir kritiškas mąstymas; 6. Technologinių procesų ir jų vaidmens supratimas; 7. Pozityvi nuostata į nuolatinę technologijų kaitą; 8. Gebėjimas tikslingai ir tinkamai vartoti fizikos sąvokas ir taikyti fizikos dėsnius.		
Modulyje ugdomos bendrosios kompetencijos	1. Kritinio mąstymo; 2. Loginio mąstymo; 3. Sveikatos tausojimo ir darbo saugos; 4. Savarankiško sprendimų priėmimo.		
Modulio mokymosi rezultatai (išskaidyta kompetencija)	Rekomenduojamas turinys, reikalingas rezultatams pasiekti	Rekomenduojamos mokymosi formos ir metodai	Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai
Kognityviniai mokymosi rezultatai			
1. Apibūdinti mobiliųjų ir stacionariųjų robotų funkcijas mechatroninėse sistemose, palyginti jų	1.1. Tema. Robotų funkcijos mechatroninėse sistemose. 1.1.1. Užduotis: • Paaikškinti mobiliųjų ir stacionariųjų robotų funkcijas. 1.2. Tema. Robotų taikymo ypatumai. 1.2.1. Užduotis: • Aprašyti ir palyginti mobiliųjų ir	Aiškinimas, teikiamasis pokalbis. Priemonių, įrenginių demonstravimas. Savarankiškas darbas su	Patenkinamai: Apibūdintos robotų funkcijos. Gera: Aprašytos taikymo sritys. Puikiai:

taikymo ypatumus.	stacionariųjų robotų taikymo įvairiose srityse ypatumus.	literatūra ir šaltiniais. Įrangos nagrinėjimas. Apklausa žodžiu ir raštu.	Palyginti robotų taikymo srityse ypatumai. Pateikta informacija apie technologines naujienas ir ypatumus.
2. Išnagrinėti robotuose naudojamų jutiklių veikimo principus, specifiką, nustatyti veikimo parametrus, nuspręsti, kokį jutiklį panaudoti konkrečiame procese.	2.1. Tema. Robotų jutikliai, jų tipai, charakteristikos. 2.1.1. Užduotys: - Nubraižyti jutiklių prijungimo schemas; - Paašškinti jutiklių konstrukcijas, pagrindines technines charakteristikas. 2.2. Tema. Jutiklių taikymas. 2.2.1. Užduotys: - Paašškinti jutiklių technologijas; - Parinkti jutiklį pagal funkcinę paskirtį.	Demonstravimas. Analitinis pokalbis. Savarankiškas literatūros ir šaltinių nagrinėjimas. Grafiniai darbai. Savarankiškas praktinis darbas.	Patenkinamai: Paašškinti jutiklių veikimo principai. Gera: Nubraižytos jutiklių prijungimo schemas, nustatyti veikimo parametrai. Puikiai: Paašškintos jutiklių technologijos, nuspręsta, kokį jutiklį panaudoti konkrečiame procese.
3. Išnagrinėti robotų valdymui ir kontrolei naudojamą ryšio sistemas, specializuotas programavimo kalbas.	3.1. Tema. Robotų ryšio sistemos. 3.1.1. Užduotys: - Apibūdinti ryšio sistemas; - Aprašyti laidines, belaides ryšio sistemas. 3.2. Tema. Programavimo kalbos. 3.2.1. Užduotys: - Apibūdinti programavimo kalbas ir jų elementus; - Sudaryti valdymo programą.	Demonstravimas. Analitinis pokalbis. Savarankiškas literatūros ir šaltinių nagrinėjimas. Programavimas. Savarankiškas praktinis darbas.	Patenkinamai: Paašškinti nuotolinio valdymo principai ir sistemos. Gera: Nustatyti veikimo parametrai. Apibūdintos programavimo kalbos. Puikiai: Sudaryta valdymo programa.
4. Paašškinti ir taikyti darbų	4.1. Tema. Darbų sauga montuojant, eksploatuojant mobiliuosius ir	Instruktažas. Testas.	Patenkinamai: Pademonstruoti

saugos reikalavimus.	stacionarius robotus. 4.1.1. Užduotys: • Paašškinti saugos reikalavimus; • Parinkti tinkamas saugos priemonės.	Kūrybinės pratybos.	os teorinės darbų saugos žinios. Gera: Paašškinti potencialūs pavojai montuojant ir eksploatuojant robotus. Puikiai: Paašškinti darbų saugos reikalavimai, tinkamai parinktos saugos priemonės.
Psichomotoriniai mokymosi rezultatai			
1. Sujungti atskirus roboto elementus į vieningą sistemą.	1.1. Tema. Roboto elementų sujungimas. 1.1.1. Užduotys: • Laikantis darbų saugos reikalavimų; sujungti roboto elementus; • Įvertinti robotą, įvertinti praktinio pritaikymo galimybes.	Aiškinamasis pokalbis. Praktiniai darbai grupėmis konsultuojantis su mokytoju.	Patenkinamai: Atrinkti tinkami elementai. Gera: Sujunta roboto schema, tačiau yra neesminių netikslumų. Puikiai: Tiksliai sujungta roboto ir jo valdymo schema.
2. Pademonstruoti valdymo programos įdiegimą ir roboto valdymą.	1.2. Tema. Roboto valdymo sistemos įdiegimas. 1.2.1. Užduotys: • Parengti įrangą, sureguliuoti ir suderinti elementus; • Įdiegti valdymo programą.	Aiškinamasis pokalbis. Veiklos procesų stebėjimas. Praktiniai darbai grupėmis konsultuojantis su mokytoju.	Patenkinamai: Laikantis darbų saugos taisyklių, parengtas robotas. Gera: Prijungtas valdymo kompiuteris ir įdiegta valdymo programa, yra netikslumų. Puikiai: Įdiegta valdymo

			programa, pademonstruotas nepriekaištingas jos veikimas, atliktos sistemos korekcijos.
Mokymosi valandų paskirstymas	Kontaktinio darbo valandų skaičius (dirbant su profesijos mokytoju).....100 Konsultacijoms skirtų valandų skaičius.....8 Mokinio savarankiško darbo valandų skaičius.....20 Mokymosi pasiekimų patikrinimo valandų skaičius.....7 Iš viso.....135		
Materialieji ištekliai	Mokymo(si) priemonės: 1. Mokymo klasė su kompiuterine įranga; 2. Mobiliųjų ir stacionariųjų robotų valdymo moduliui skirti elektroniniai vadovėliai: „Mechatronika“, „Valdymo sistemos“; 3. Pratybų rinkiniai: „Valdymo sistemų praktinių darbų užduotys“, „Programuojamųjų loginių valdiklių praktinių darbų užduotys“, „Procesų automatizavimo praktinių darbų užduotys“, „Mechatronikos praktinių darbų užduotys“; 4. Nuotolinio mokymo programos: „Loginių valdiklių programavimas“, „Valdymo sistemų diagramos“, „Sauga“; 5. Mobiliųjų ir stacionariųjų robotų valdymo mokymo įranga: valdymo sistemų konstravimo stendas, programuojamas loginis valdiklis su programine įranga, pasukamieji ir / arba tiesiaieigiai vykdymo įrenginiai, elektrinių signalų formavimo blokas, indikacinis blokas, sąsaja su kompiuteriu, kompiuteris; 6. Įrenginys nuotolinio valdymo sistemų programavimui (mobiliųjų robotų): nuolatinės srovės variklių pavara, maitinama akumuliatorių baterija, belaidė duomenų perdavimo sistema, laidinė USB valdymo jungtis.		
Mokytojų kvalifikacija	Modulį gali vesti automatinių sistemų eksploatavimo mechatroniko profesijos mokytojas.		
Modulio rengėjai	1. Gintautas Dervinis, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro profesijos mokytojas metodininkas; 2. dr. Vytautas Petkūnas, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro direktorius; 3. dr. Aleksandras Kirka, FESTO AG didaktikos konsultantas; 4. Mantas Dainys, Visagino technologijos ir verslo profesinio mokymo centro profesijos mokytojas metodininkas.		