

MECHANIZUOTO, ORBITINIO IR ROBOTIZUOTO SUVIRINIMO ĮRENGINIO OPERATORIAUS MODULINĖ PROFESINIO MOKYMO PROGRAMA

(Programos pavadinimas)

Programos valstybinis kodas ir apimtis mokymosi kreditais:

P43071503 – programa, skirta pirminiam profesiniam mokymui, 110 mokymosi kreditų

T43071505 – programa, skirta tęstiniam profesiniam mokymui, 90 mokymosi kreditų

Kvalifikacijos pavadinimas – mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatorius

Kvalifikacijos lygis pagal Lietuvos kvalifikacijų sandarą (LTKS) – IV

Minimalus reikalaujamas išsilavinimas kvalifikacijai įgyti:

P43071503, T43071505 – vidurinis išsilavinimas

Reikalavimai profesinei patirčiai (jei taikomi) ir stojančiajam (jei taikomi) – LTKS IV lygio suvirintojo kvalifikacija ir ne trumpesnė kaip 2 metų profesinė patirtis, atitinkanti kvalifikaciją

1. PROGRAMOS APIBŪDINIMAS

Programos paskirtis. Mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus modulinė profesinio mokymo programa skirta kvalifikuotam mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriui parengti, kuris gebėtų savarankiškai pasiruošti mechanizuotam, orbitiniam ir robotizuotam suvirinimui mokant tai atlikti kitus, suvirinti mechanizuoto suvirinimo sistemomis, suvirinti orbitinio suvirinimo sistemomis, suvirinti robotizuoto suvirinimo sistemomis, organizuoti mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo darbus.

Būsimo darbo specifika. Asmuo, įgijęs mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus kvalifikaciją ir turintis apsaugos nuo elektros pradinę kategoriją (PK), galės dirbti inžinerinės apdirbamosios pramonės ir metalo apdirbimo gamyklose, statybos bei montavimo objektuose, mašinų, kėlimo įrenginių gamybos, energetikos, žemės ūkio, aptarnavimo bei kituose ūkio sektoriuose.

Darbo priemonės: mechanizuoto suvirinimo mašinos ir traktoriai, orbitinio suvirinimo mašinos, suvirinimo robotai.

Darbo sąlygos: dirbama pramonės įmonių gamybinėse patalpose.

Mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatorius veiktas atlieka savarankiškai, prisiima atsakomybę už veiklos atlikimo procedūrų ir rezultatų kokybę, geba pritaikyti įvairius ne visuomet gerai žinomus ir išbandytus sprendimus, medžiagas, įrenginius ir įrankius, vertina atliekamų darbų eigą, priima sprendimus dėl atliekamų darbų derinimo su kitais darbais, prižiūri ir moko žemesnės kvalifikacijos darbuotojus.

Kvalifikacija atitinka Europos suvirinimo federacijos (EWF) European mechanized, orbital and robot welding personel. (EWF-IAB-348-13/SV-00) ir Tarptautinio suvirinimo instituto (IIW) Tarptautinio mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo operatoriaus kvalifikaciją (International mechanized, orbital and robot welding personel IAB-348-13/SV-00) bei LST EN 1418 ir LST EN ISO 14732 standartų reikalavimus.

2. PROGRAMOS PARAMETRAI

Valstybinis kodas	Modulio pavadinimas	LTKS lygis	Apimtis mokymosi kreditais	Kompetencijos	Kompetencijų pasiekimą iliustruojantys mokymosi rezultatai
Įvadinis modulis (iš viso 2 mokymosi kreditai)*					
4000006	Įvadas į profesiją	IV	2	Pažinti profesiją.	<p>Išmanyti mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus profesiją ir jos teikiamas galimybes darbo rinkoje.</p> <p>Suprasti mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus profesinę veiklą, veiklos procesus, funkcijas ir uždavinius.</p> <p>Demonstruoti jau turimus, neformalioju ir (arba) savaiminiu būdu įgytus mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus kvalifikacijai būdingus gebėjimus.</p>
Bendrieji moduliai (iš viso 8 mokymosi kreditai)*					
4102201	Saugus elgesys ekstremaliose situacijose	IV	1	Saugiai elgtis ekstremaliose situacijose.	<p>Išmanyti ekstremalių situacijų tipus, galimus pavojus.</p> <p>Išmanyti saugaus elgesio ekstremaliose situacijose reikalavimus ir instrukcijas, garsinius civilinės saugos signalus.</p>
4102102	Sąmoningas fizinio aktyvumo reguliavimas	IV	5	Reguluoti fizinį aktyvumą.	<p>Išmanyti fizinio aktyvumo formas.</p> <p>Demonstruoti asmeninį fizinį aktyvumą.</p> <p>Taikyti fizinio aktyvumo formas, atsižvelgiant į darbo specifiką.</p>
4102203	Darbuotojų sauga ir sveikata	IV	2	Tausoti sveikatą ir saugiai dirbti.	<p>Išmanyti darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimus, keliamus darbo vietai.</p>
Kvalifikaciją sudarančioms kompetencijoms įgyti skirti moduliai (iš viso 80 mokymosi kreditų)					
<i>Privalomieji (iš viso 80 mokymosi kreditų)</i>					
407151553	Pasiruošimas mechanizuotam, orbitiniam ir robotizuotam suvirinimui mokant tai atlikti kitus	IV	15	Paruošti naudoti mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo sistemas bei mokyti kitus.	<p>Paašškinti mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo personalui keliamus išsilavinimo ir periodinio kvalifikacijos tikrinimo reikalavimus.</p> <p>Paašškinti pagrindinius ir bendruosius mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo operatoriaus profesijos, darbo rizikos vertinimo, darbuotojų saugos ir sveikatos bei aplinkosaugos, profesinės etikos reikalavimus.</p> <p>Paašškinti Lietuvos Respublikos darbo kodekso ir Lietuvos Respublikos darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymo reikalavimus,</p>

					<p>tiesiogiai susijusius su darbuotojų saugumu, teisėmis bei atsakomybe.</p> <p>Instrukuoti žemesnės kvalifikacijos darbuotojus darbuotojų saugos ir sveikatos klausimais.</p> <p>Atlikti mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo kokybės kontrolę prieš suvirinimą.</p>
				Analizuoti mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo projektavimą.	<p>Išmanyti suvirinimo intelektualių lygių optimizavimą ir investicijų planavimą suvirinimo sistemoms.</p> <p>Paaikškinti suvirinimo sistemų ekonomiškumą ir produktyvumą, analizuojant suvirinimo darbus gamyboje ir jų automatizavimo gerą patirtį.</p> <p>Išdėstyti įrangą dirbtuvėse, planuojant suvirinimo sistemų veiksmingumo įgyvendinimą.</p> <p>Patikrinti suvirinimo sistemų veiksmingumą ir saugumą.</p>
				Analizuoti suvirintųjų konstrukcijų projektavimą mechanizuotam, orbitiniam ir robotizuotam suvirinimui.	<p>Apibūdinti suvirintųjų konstrukcijų projektavimą mechanizuotam, orbitiniam ir robotizuotam suvirinimui.</p> <p>Suprojektuoti suvirinimo roboto suvirinamų detalių tvirtinimo stalus, manipulatorius ir tvirtinimo įrangą.</p> <p>Pasiruošti mechanizuotam ir orbitiniam suvirinimui vadovaujantis brėžiniais, darbo instrukcijomis ir suvirinimo procedūrų aprašais.</p> <p>Pasiruošti robotizuotam suvirinimui vadovaujantis brėžiniais, darbo instrukcijomis ir suvirinimo procedūrų aprašais.</p>
407151554	Suvirinimas mechanizuoto suvirinimo sistemomis	IV	15	Paruošti darbui mechanizuoto suvirinimo sistemas, jas programuoti.	<p>Apibūdinti mechanizuoto suvirinimo konstrukciją, įrangą, sistemas ir specifinius suvirinimo mechanizuotomis sistemomis darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimus.</p> <p>Išmanyti mechanizuoto suvirinimo kokybės užtikrinimą.</p> <p>Paruošti mechanizuoto suvirinimo sistemas (MIG, MAG, PAW, TIG, SAW) darbui pagal 12, 13, 14 ir 15 procesų grupių suvirinimo technologiją.</p> <p>Paruošti suvirinimo jungtis bei suvirinimo medžiagas mechanizuotam suvirinimui.</p> <p>Programuoti mechanizuoto suvirinimo sistemas pagal nustatytus suvirinimo parametrus.</p>
				Atlikti suvirinimo darbus mechanizuotomis	Išmanyti mechanizuoto suvirinimo įrenginių veikimo principą, funkcines galimybes ir mechanizuoto suvirinimo operatoriaus

				<p>suvirinimo sistemomis.</p>	<p>kompetencijų tikrinimo reikalavimus. Taikyti mechanizuoto suvirinimo technologiją pagal konkretų suvirinimo procesą, parenkant suvirinimo ir įrenginių valdymo parametrus. Programuoti mechanizuoto suvirinimo įrenginius, juos valdyti suvirinimo proceso eigoje keičiant parametrus. Atlikti vienetines sudėtingas suvirinimo užduotis mechanizuotomis suvirinimo sistemomis.</p>
407151555	Suvirinimas orbitinio suvirinimo sistemomis	IV	15	<p>Paruošti darbui orbitinio suvirinimo sistemas, jas programuoti.</p>	<p>Apibūdinti orbitinio suvirinimo konstrukciją, įrangą, sistemas ir specifinius orbitinio suvirinimo darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimus. Paašškinti orbitinio suvirinimo kokybės užtikrinimą. Paruošti orbitinio suvirinimo sistemas (TIG suvirinimo šalta ir karšta viela, MIG, MAG, FCAW) darbui pagal lankinio suvirinimo 13 ir 14 procesų grupių technologiją. Paruošti suvirinimo jungtis orbitiniam suvirinimui, pagrindines ir pridėtines medžiagas. Programuoti orbitinio suvirinimo sistemas pagal nustatytus suvirinimo parametrus.</p>
				<p>Atlikti suvirinimo darbus orbitinio suvirinimo sistemomis.</p>	<p>Išmanyti orbitinio suvirinimo įrenginių veikimo principą, funkcinės galimybes ir orbitinio suvirinimo operatoriaus kompetencijų tikrinimo reikalavimus. Taikyti orbitinio suvirinimo technologiją pagal konkretų suvirinimo procesą, parenkant suvirinimo ir įrenginių valdymo parametrus. Programuoti orbitinio suvirinimo įrenginius, juos valdyti proceso eigoje keičiant parametrus. Atlikti vienetines sudėtingas suvirinimo užduotis orbitinėmis suvirinimo sistemomis.</p>
407151556	Suvirinimas robotizuoto suvirinimo sistemomis	IV	20	<p>Paruošti darbui robotizuoto suvirinimo sistemas, jas programuoti.</p>	<p>Išmanyti robotikos (daugiaašių suvirinimo robotų) pagrindus ir robotizuoto suvirinimo sistemas bei specifinius darbuotojų dirbančių su robotizuoto suvirinimo sistemomis saugos ir sveikatos reikalavimus. Paašškinti robotizuotų suvirinimo sistemų konstrukciją, suvirinimo robotų priežiūrą, programavimo galimybes suvirinimui</p>

					<p>ir efektyviam naudojimui. Paaikinti robotizuoto suvirinimo kokybės užtikrinimą. Taikyti dviejų ir daugiau suvirinimo robotų sistemų veikimą ir sinergiją. Paruošti robotizuoto suvirinimo sistemas pagal lankinio suvirinimo procesus ir technologiją robotizuotam suvirinimui. Pasirengti roboto programavimui paruošiant suvirinimo jungtis robotizuotam suvirinimui ir nustant robotizuoto suvirinimo parametrus. Programuoti suvirinimo robotą konkrečiai užduočiai, atliekant suvirinimo siūlės stebėjimo (sekimo) sistemos ir robotizuoto suvirinimo jutiklių nustatymus bei grafinį modeliavimą neprisijungus (offline).</p>
				Atlikti suvirinimo darbus robotizuoto suvirinimo sistemomis.	<p>Išmanyti robotizuoto suvirinimo įrenginių veikimo principą, funkcines galimybes ir robotizuoto suvirinimo operatoriaus kompetencijų tikrinimo reikalavimus. Taikyti robotizuoto suvirinimo technologiją pagal konkretų suvirinimo procesą, parenkant suvirinimo ir roboto (rankos, manipulatoriaus) valdymo parametrus. Valdyti robotizuoto suvirinimo procesą. Atlikti vienetines sudėtingas suvirinimo užduotis robotizuoto suvirinimo sistemomis.</p>
407151557	Mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo darbų organizavimas	IV	15	Organizuoti darbuotojų, dirbančių su mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginiais, darbus.	<p>Išmanyti savo ir žemesnės kvalifikacijos pavaldžių asmenų darbo planavimą ir organizavimą, užduočių paskirstymą. Apskaičiuoti darbų atlikimui reikalingų medžiagų ir atlikto darbo kiekius ir pildyti gamybos dokumentaciją. Parinkti darbų atlikimo priemones, būdus ir medžiagas pagal darbo projektinę dokumentaciją. Vertinti savo ir žemesnės kvalifikacijos pavaldžių darbuotojų darbo kokybę.</p>
				Kontroliuoti darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimų laikymąsi, naudojant mechanizuoto, orbitinio bei robotizuoto	<p>Išmanyti darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimus naudojant mechanizuoto, orbitinio bei robotizuoto suvirinimo įrenginius, jų darbo zonos ribose. Kontroliuoti žemesnės kvalifikacijos darbuotojus dirbančius komandoje, kad būtų naudojamos tinkamos asmeninės ir</p>

				suvirinimo įrenginius.	kolektyvinės apsaugos priemonės, dirbant su mechanizuoto, orbitinio bei robotizuoto suvirinimo įrenginiais.
Pasirenkamieji moduliai (iš viso 10 mokymosi kreditų)*					
407151558	Suvirinimas kolaboruojančiu robotu (kobotu)	IV	5	Paruošti darbui kolaboruojančio roboto (koboto) suvirinimo sistemas, jas programuoti.	Apibūdinti suvirinimo kolaboruojančiu robotu įrangos ir sistemų konstrukciją, specifinius kobotinio suvirinimo darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimus. Paašškinti suvirinimo kolaboruojančiu robotu kokybės užtikrinimą. Taikyti lankinio suvirinimo procesus ir technologiją suvirinimui kolaboruojančiu robotu TIG, TAG, MIG, MAG, FCAW procesais. Paruošti suvirinimo jungtis, pagrindines ir pridėtines medžiagas suvirinimui kolaboruojančiu robotu. Programuoti suvirinimo kolaboruojančiu robotu sistemas pagal nustatytus suvirinimo parametrus.
				Atlikti suvirinimo darbus kolaboruojančio roboto suvirinimo sistemomis.	Paašškinti kolaboruojančio roboto suvirinimo įrenginių veikimo principą, funkcines galimybes ir suvirinimo kobotu operatoriaus kompetencijų tikrinimo reikalavimus. Taikyti suvirinimo kolaboruojančiu robotu technologiją pagal konkretų suvirinimo procesą, parenkant suvirinimo ir koboto (rankos, manipulatoriaus) valdymo parametrus. Valdyti suvirinimo kolaboruojančiu robotu procesą. Atlikti vienetines sudėtingas suvirinimo užduotis suvirinimo kolaboruojančiu robotu sistemomis.
407151559	Mechanizuotas suvirinimas po flisu	IV	5	Paruošti darbui mechanizuoto suvirinimo po flisu sistemas, jas programuoti.	Apibūdinti mechanizuoto suvirinimo po flisu (SAW) įrangos ir sistemų konstrukciją bei specifinius suvirinimo po flisu mechanizuotomis sistemomis darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimus. Paašškinti mechanizuoto suvirinimo po flisu kokybės užtikrinimą. Taikyti mechanizuoto suvirinimo po flisu procesus ir technologiją (SAW). Paruošti suvirinimo jungtis ir suvirinimo medžiagas bei mechanizuotas suvirinimo po flisu sistemas suvirinimo parametrų nustatymui ir programavimui.

					Programuoti mechanizuoto suvirinimo po flisu sistemas pagal nustatytus suvirinimo parametrus.
				Atlikti suvirinimo darbus mechanizuotomis suvirinimo po flisu sistemomis.	Paašškinti mechanizuoto suvirinimo po flisu įrenginių veikimo principą ir funkcines galimybes bei mechanizuoto suvirinimo po flisu operatoriaus kompetencijų tikrinimo reikalavimus. Programuoti mechanizuoto suvirinimo po flisu įrenginius pagal konkretaus suvirinimo proceso technologiją bei valdyti juos proceso eigoje keičiant parametrus. Atlikti vienetines sudėtingas suvirinimo užduotis mechanizuotomis suvirinimo po flisu sistemomis.
407151560	Virinamų ir lituojamų metalo gaminių (išskyrus mašinas ir įrenginius) terminis (dujinis ir plazminis) pjovimas kompiuterizuoto skaitmeninio valdymo sistemomis	IV	5	Paruošti virinamų ir lituojamų metalo gaminių (išskyrus mašinas ir įrenginius) pjovimui terminio (dujinio ir plazminio) pjovimo kompiuterizuoto skaitmeninio valdymo sistemas, jas programuoti.	Apibūdinti terminio pjovimo kompiuterizuoto skaitmeninio valdymo įrangos ir sistemų konstrukciją bei specifinius terminio pjovimo darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimus. Taikyti pjovimo dujomis ir plazma procesus ir terminio pjovimo technologiją, užtikrinant pjūvio kokybę. Parinkti metalų pjaustymo deguoniniu liepsniniu (dujiniu) būdu ir plazminiu būdu režimus ir parametrus. Programuoti terminio pjovimo kompiuterizuoto skaitmeninio valdymo (CNC) sistemas pagal nustatytus parametrus.
				Atlikti virinamų ir lituojamų metalo gaminių (išskyrus mašinas ir įrenginius) terminio (dujinio ir plazminio) pjovimo darbus kompiuterizuoto skaitmeninio valdymo sistemomis.	Paašškinti terminio pjovimo įrenginių veikimo principą ir funkcines galimybes, terminio pjovimo technologiją, pagal konkretų pjovimo procesą. Programuoti terminio pjovimo kompiuterizuoto skaitmeninio valdymo (CNC) įrenginius, valdant terminio pjovimo procesą. Atlikti vienetines sudėtingas pjovimo užduotis terminio pjovimo kompiuterizuoto skaitmeninio valdymo (CNC) sistemomis. Atlikti apžiūrimąjį pjovimo defektų ir pjūvio geometrijos vertinimą pagal LST EN ISO 9013, įvertinant terminio poveikio įtaką metalo savybėms, detalių bei gaminių deformacijai.
407151561	Orbitinis suvirinimas plazmos lanku	IV	5	Paruošti darbui orbitinio suvirinimo plazmos lanku sistemas, jas programuoti.	Apibūdinti orbitinio suvirinimo plazmos lanku (PAW) įrangos ir sistemų konstrukciją bei specifinius orbitinio suvirinimo plazmos lanku darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimus. Paašškinti orbitinio suvirinimo plazmos lanku (PAW) kokybės užtikrinimą. Taikyti suvirinimo plazmos lanku (PAW) procesus ir technologiją

					<p>orbitiniam suvirinimui. Paruošti suvirinimo jungtis orbitiniam suvirinimui plazmos lanku, pagrindines ir pridėtines medžiagas bei orbitinio suvirinimo plazmos lanku sistemas suvirinimo parametrų nustatymui ir programavimui. Programuoti orbitinio suvirinimo plazmos lanku sistemas pagal nustatytus suvirinimo parametrus.</p>
				Atlikti suvirinimo darbus orbitinio suvirinimo plazmos lanku sistemomis.	<p>Paašškinti orbitinio suvirinimo plazmos lanku įrenginių veikimo principą ir funkcines galimybes bei orbitinio suvirinimo plazmos lanku operatoriaus kompetencijų tikrinimo reikalavimus. Programuoti orbitinio suvirinimo plazmos lanku įrenginius, pagal konkretų suvirinimo procesą, parenkant suvirinimo ir įrenginių valdymo parametrus. Atlikti vienetines sudėtingas suvirinimo plazmos lanku užduotis orbitinėmis suvirinimo sistemomis, suvirinimo proceso metu keičiant parametrus.</p>
Baigiamasis modulis (iš viso 10 mokymosi kreditų)					
4000002	Įvadas į darbo rinką	IV	10	Formuoti darbinius įgūdžius realioje darbo vietoje.	<p>Įsivertinti ir realioje darbo vietoje demonstruoti įgytas kompetencijas. Susipažinti su būsimo darbo specifika ir adaptuotis realioje darbo vietoje. Įsivertinti asmenines integracijos į darbo rinką galimybes.</p>

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

3. REKOMENDUOJAMA MODULIŲ SEKA

Valstybinis kodas	Modulio pavadinimas	LTKS lygis	Apimtis mokymosi kreditais	Asmens pasirengimo mokyti modulyje reikalavimai (jei taikoma)
Įvadinis modulis (iš viso 2 mokymosi kreditai)*				
4000006	Įvadas į profesiją	IV	2	<i>Netaikoma</i>
Bendrieji moduliai (iš viso 8 mokymosi kreditai)*				
4102201	Saugus elgesys ekstremaliose situacijose	IV	1	<i>Netaikoma</i>
4102102	Sąmoningas fizinio aktyvumo reguliavimas	IV	5	<i>Netaikoma</i>
4102203	Darbuotojų sauga ir sveikata	IV	2	<i>Netaikoma</i>
Kvalifikaciją sudarantioms kompetencijoms įgyti skirti moduliai (iš viso 80 mokymosi kreditų)				
<i>Privalomieji (iš viso 80 mokymosi kreditų)</i>				
407151553	Pasiruošimas mechanizuotam, orbitiniam ir robotizuotam suvirinimui mokant tai atlikti kitus	IV	15	<i>Netaikoma</i>
407151554	Suvirinimas mechanizuoto suvirinimo sistemomis	IV	15	<i>Baigtas šis modulis:</i> Pasiruošimas mechanizuotam, orbitiniam ir robotizuotam suvirinimui mokant tai atlikti kitus
407151555	Suvirinimas orbitinio suvirinimo sistemomis	IV	15	<i>Baigtas šis modulis:</i> Pasiruošimas mechanizuotam, orbitiniam ir robotizuotam suvirinimui mokant tai atlikti kitus
407151556	Suvirinimas robotizuoto suvirinimo sistemomis	IV	20	<i>Baigtas šis modulis:</i> Pasiruošimas mechanizuotam, orbitiniam ir robotizuotam suvirinimui mokant tai atlikti kitus
407151557	Mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo darbų organizavimas	IV	15	<i>Baigti šie moduliai:</i> Pasiruošimas mechanizuotam, orbitiniam ir robotizuotam suvirinimui mokant tai atlikti kitus Suvirinimas mechanizuoto suvirinimo sistemomis Suvirinimas orbitinio suvirinimo sistemomis Suvirinimas robotizuoto suvirinimo sistemomis
Pasirenkamieji moduliai (iš viso 10 mokymosi kreditų)*				
407151558	Suvirinimas kolaboruojančiu robotu (kobotu)	IV	5	<i>Baigtas šis modulis:</i> Pasiruošimas mechanizuotam, orbitiniam ir robotizuotam suvirinimui mokant tai atlikti kitus
407151559	Mechanizuotas suvirinimas po fliusu	IV	5	<i>Baigtas šis modulis:</i>

				Pasiruošimas mechanizuotam, orbitiniam ir robotizuotam suvirinimui mokant tai atlikti kitus
407151560	Virinamų ir lituojamų metalo gaminių (išskyrus mašinas ir įrenginius) terminis (dujinis ir plazminis) pjovimas kompiuterizuoto skaitmeninio valdymo sistemomis	IV	5	<i>Baigtas modulis:</i> Pasiruošimas mechanizuotam, orbitiniam ir robotizuotam suvirinimui mokant tai atlikti kitus
407151561	Orbitinis suvirinimas plazmos lanku	IV	5	<i>Baigtas šis modulis:</i> Pasiruošimas mechanizuotam, orbitiniam ir robotizuotam suvirinimui mokant tai atlikti kitus
Baigiamasis modulis (iš viso 10 mokymosi kreditų)				
4000002	Įvadas į darbo rinką	IV	10	<i>Baigti visi mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus kvalifikaciją sudarantys privalomieji moduliai</i>

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

4. REKOMENDACIJOS DĖL PROFESINEI VEIKLAI REIKALINGŲ BENDRŲJŲ KOMPETENCIJŲ UGDYMO

Bendrosios kompetencijos	Bendrųjų kompetencijų pasiekimą iliustruojantys mokymosi rezultatai
Raštingumo kompetencija	Rašyti gyvenimo aprašymą, motyvacinį laišką, prašymą, ataskaitą, elektroninį laišką. Bendrauti vartojant profesinę terminiją.
Daugiakalbystės kompetencija	Rašyti gyvenimo aprašymą, motyvacinį laišką, prašymą, elektroninį laišką užsienio kalba. Apibūdinti mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo darbų atlikimui naudojamą įrangą bei medžiagas užsienio kalba. Skaityti mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo darbams naudojamos įrangos bei medžiagų dokumentaciją užsienio kalba.
Matematinė kompetencija ir gamtos mokslų, technologijų ir inžinerijos kompetencija	Apskaičiuoti reikalingus medžiagų kiekius suvirinimo darbų atlikimui. Atlikti svorio, tūrio ir kiekio skaičiavimus. Naudotis kompiuterine ir specialia programine įranga, ryšio ir komunikacijos priemonėmis.
Skaitmeninė kompetencija	Atlikti informacijos paiešką internete. Rinkti ir saugoti reikalingą darbui informaciją. Naudotis šiuolaikinėmis komunikacijos priemonėmis. Rengti paslaugos ir (arba) darbo pristatymą kompiuterinėmis programomis, naudoti vaizdų grafinio apdorojimo programą.
Asmeninė, socialinė ir mokymosi mokyti kompetencija	Įsivertinti turimas žinias ir gebėjimus. Rasti informaciją apie tolesnio mokymosi galimybes, kvalifikacijos kėlimą. Taikyti turimas žinias ir gebėjimus dirbant individualiai ir kolektyve.
Pilietiškumo kompetencija	Bendrauti su įvairiais klientais. Valdyti savo psichologines būsenas, pojūčius ir savybes. Pagarbiai elgtis su klientu, bendradarbiais, artimaisiais. Gerbti save, kitus, savo šalį ir jos tradicijas.
Verslumo kompetencija	Rodyti iniciatyvą darbe, namie, kitoje aplinkoje. Padėti aplinkiniams, kada jiems reikia pagalbos. Dirbti savarankiškai, planuoti darbus pagal pavestas užduotis.
Kultūrinio sąmoningumo ir raiškos kompetencija	Pažinti įvairių šalių regionų tradicijas ir papročius. Pažinti įvairių šalių kultūrinius skirtumus.

5. PROGRAMOS STRUKTŪRA, VYKDANT PIRMINĮ IR TĘSTINĮ PROFESINĮ MOKYMĄ

Kvalifikacija – mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatorius, LTKS lygis IV	
Programos, skirtos pirminiam profesiniam mokymui, struktūra	Programos, skirtos tęstiniam profesiniam mokymui, struktūra
<i>Įvadinis modulis (iš viso 2 mokymosi kreditai)</i> Įvadas į profesiją, 2 mokymosi kreditai	<i>Įvadinis modulis (0 mokymosi kreditų)</i> –
<i>Bendrieji moduliai (iš viso 8 mokymosi kreditai)</i> Saugus elgesys ekstremaliose situacijose, 1 mokymosi kreditas Sąmoningas fizinio aktyvumo reguliavimas, 5 mokymosi kreditai Darbuotojų sauga ir sveikata, 2 mokymosi kreditai	<i>Bendrieji moduliai (0 mokymosi kreditų)</i> –
<i>Kvalifikaciją sudarančioms kompetencijoms įgyti skirti moduliai (iš viso 80 mokymosi kreditų)</i> Pasiruošimas mechanizuotam, orbitiniam ir robotizuotam suvirinimui mokant tai atlikti kitus, 15 mokymosi kreditų Suvirinimas mechanizuoto suvirinimo sistemomis, 15 mokymosi kreditų Suvirinimas orbitinio suvirinimo sistemomis, 15 mokymosi kreditų Suvirinimas robotizuoto suvirinimo sistemomis, 20 mokymosi kreditų Mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo darbų organizavimas, 15 mokymosi kreditų	<i>Kvalifikaciją sudarančioms kompetencijoms įgyti skirti moduliai (iš viso 80 mokymosi kreditų)</i> Pasiruošimas mechanizuotam, orbitiniam ir robotizuotam suvirinimui mokant tai atlikti kitus, 15 mokymosi kreditų Suvirinimas mechanizuoto suvirinimo sistemomis, 15 mokymosi kreditų Suvirinimas orbitinio suvirinimo sistemomis, 15 mokymosi kreditų Suvirinimas robotizuoto suvirinimo sistemomis, 20 mokymosi kreditų Mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo darbų organizavimas, 15 mokymosi kreditų
<i>Pasirenkamieji moduliai (iš viso 10 mokymosi kreditų)</i> Suvirinimas kolaboruojančiu robotu (kobotu), 5 mokymosi kreditai Mechanizuotas suvirinimas po fliusu, 5 mokymosi kreditai Virinamų ir lituojamų metalo gaminių (išskyrus mašinas ir įrenginius) terminis (dujinis ir plazminis) pjovimas kompiuterizuoto skaitmeninio valdymo sistemomis, 5 mokymosi kreditai Orbitinis suvirinimas plazmos lanku, 5 mokymosi kreditai	<i>Pasirenkamieji moduliai (0 mokymosi kreditų)</i> –
<i>Baigiamasis modulis (iš viso 10 mokymosi kreditų)</i> Įvadas į darbo rinką, 10 mokymosi kreditų	<i>Baigiamasis modulis (iš viso 10 mokymosi kreditų)</i> Įvadas į darbo rinką, 10 mokymosi kreditų

Pastabos

- Vykiant tęstinį profesinį mokymą asmens ankstesnio mokymosi pasiekimai įskaitomi švietimo ir mokslo ministro nustatyta tvarka.
- Tęstinio profesinio mokymo programos modulius gali vesti mokytojai, įgiję andragogikos žinių ir turintys tai pagrindžiantį dokumentą arba turintys neformaliojo suaugusiųjų švietimo patirties.
- Saugaus elgesio ekstremaliose situacijose modulį vedantis mokytojas turi būti baigęs civilinės saugos mokymus pagal Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamento direktoriaus patvirtintą mokymo programą ir turėti tai pagrindžiantį dokumentą.

- Tęstinio profesinio mokymo programose darbuotojų saugos ir sveikatos mokymas integruojamas į kvalifikaciją sudarančioms kompetencijoms įgyti skirtus modulius. Darbuotojų saugos ir sveikatos mokoma pagal Mokinių, besimokančių pagal pagrindinio profesinio mokymo programas, darbuotojų saugos ir sveikatos programos aprašą, patvirtintą Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2005 m. rugsėjo 28 d. įsakymu Nr. ISAK-1953 „Dėl Mokinių, besimokančių pagal pagrindinio profesinio mokymo programas, darbuotojų saugos ir sveikatos programos aprašo patvirtinimo“. Darbuotojų saugos ir sveikatos mokymą vedantis mokytojas turi būti baigęs darbuotojų saugos ir sveikatos mokymus ir turėti tai pagrindžiantį dokumentą.
- Tęstinio profesinio mokymo programose saugaus elgesio ekstremaliose situacijose mokymas integruojamas pagal poreikį į kvalifikaciją sudarančioms kompetencijoms įgyti skirtus modulius.

6. PROGRAMOS MODULIŲ APRAŠAI

6.1. ĮVADINIS MODULIS

Modulio pavadinimas – „Įvadas į profesiją“

Valstybinis kodas	4000006	
Modulio LTKS lygis	IV	
Apimtis mokymosi kreditais	2	
Kompetencijos	Mokymosi rezultatai	Rekomenduojamas turinys mokymosi rezultatams pasiekti
1. Pažinti profesiją.	1.1. Išmanyti mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus profesiją ir jos teikiamas galimybes darbo rinkoje.	<p>Tema. <i>Mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus profesija bei galimybės darbo rinkoje</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus profesijos ypatumai • Savybės, reikalingos mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus profesijai • Mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus profesijos teikiamos galimybės įsidarbinti darbo rinkoje <p>Tema. <i>Mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus profesijos privalumai lyginant su suvirintojo profesija</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus ir suvirintojo profesijų reikalingumas • Mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus profesijos istorija • Mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus darbo privalumai ateities darbo rinkoje įvykus 4-tai pramonės revoliucijai
	1.2. Suprasti mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus profesinę veiklą, veiklos procesus, funkcijas ir uždavinius.	<p>Tema. <i>Mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus atliekami darbai</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus veiklos procesai, funkcijos ir uždaviniai • Mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriams keliami kvalifikaciniai reikalavimai <p>Tema. <i>Mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus profesijos perspektyvos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus veiklos procesų

		<p>sąsaja su gamybos automatizavimu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus profesijos sąsaja su gamybos efektyvumu ir darbo našumo didinimu • Mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus atliekamų darbų įtaka gamybos kokybės kontrolei ir standartizavimui
	1.3. Demonstruoti jau turimus, neformaliuotu ir (arba) savaiminiu būdu įgytus mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus kvalifikacijai būdingus gebėjimus.	<p>Tema. <i>Mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus modulinė profesinio mokymo programa</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mokymo programos tikslai ir uždaviniai, mokymosi formos ir metodai, mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai ir formos (metodai) <p>Tema. <i>Turimų gebėjimų, įgytų savaiminiu ir (arba) neformaliuotu būdu, vertinimas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Savaiminiu ir (arba) neformaliuotu būdu įgytų gebėjimų demonstravimas • Turimų gebėjimų, įgytų savaiminiu ar neformaliuotu būdu, vertinimas
Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai	Siūlomas įvadinio modulio įvertinimas – <i>įskaityta (neįskaityta)</i> .	
Reikalavimai mokymui skirtiems metodiniams ir materialiesiems ištekliams	<p><i>Mokymo(si) medžiaga:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus modulinė profesinio mokymo programa • Testas turimiems gebėjimams vertinti • Techninė literatūra, vadovėliai ir kita mokomoji bei metodinė medžiaga • LST EN ISO standartai, kiti teisės aktai reglamentuojantys mechanizuotą, orbitinį ir robotizuotą suvirinimą • Teisės aktai, reglamentuojantys darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimus <p><i>Mokymo(si) priemonės:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Techninės priemonės mokymo(si) medžiagai iliustruoti, vizualizuoti, pristatyti • Vaizdinės priemonės (schemos, diagramos, režimų parinkimo lentelės) • Darbuotojų saugos plakatai, taisyklės ir instrukcijos 	
Reikalavimai teorinio ir praktinio mokymo vietai	<p>Klasė ar kita mokymui(si) pritaikyta patalpa su techninėmis priemonėmis (kompiuteriu, vaizdo projektoriumi) mokymo(si) medžiagai pateikti.</p> <p>Praktinio mokymo klasė (patalpa), aprūpinta mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įranga, matavimo bei kontrolės priemonėmis, medžiagomis, įvairiomis detalėmis ar gaminiais, sujungtais įvairiomis plokščių ir vamzdžių jungtimis, kurios suvirintos kampinėmis ir sandūrinėmis siūlėmis.</p>	
Reikalavimai mokytojų dalykiniam pasirengimui (dalykinei kvalifikacijai)	<p>Modulį gali vesti mokytojas, turintis:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Lietuvos Respublikos švietimo įstatyme ir Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2014 m. rugpjūčio 29 d. įsakymu Nr. V-774 „Dėl Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai aprašo patvirtinimo“, nustatytą išsilavinimą ir kvalifikaciją; 2) gamybos inžinerijos studijų krypties ar lygiavertį išsilavinimą arba vidurinį išsilavinimą ir mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto 	

	suvirinimo įrenginio operatoriaus ar suvirintojo, ar lygiavertę kvalifikaciją, ne mažesnę kaip 3 metų mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus profesinės veiklos patirtį ir pedagoginių ir psichologinių žinių kurso baigimo pažymėjimą.
--	---

6.2. KVALIFIKACIJĄ SUDARANČIOMS KOMPETENCIJOMS ĮGYTI SKIRTI MODULIAI

6.2.1. Privalomieji moduliai

Modulio pavadinimas – „Pasiruošimas mechanizuotam, orbitiniam ir robotizuotam suvirinimui mokant tai atlikti kitus“

Valstybinis kodas	407151553	
Modulio LTKS lygis	IV	
Apimtis mokymosi kreditais	15	
Asmens pasirengimo mokytis modulyje reikalavimai (jei taikoma)	Netaikoma.	
Kompetencijos	Mokymosi rezultatai	Rekomenduojamas turinys mokymosi rezultatams pasiekti
1. Paruošti naudoti mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo sistemas bei mokyti kitus.	1.1. Paaiškinti mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo personalui keliamus išsilavinimo ir periodinio kvalifikacijos tikrinimo reikalavimus.	<p>Tema. <i>Mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo operatoriaus ir suvirintojo atliekami darbai, panašumai ir skirtumai</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Atliekamų darbų panašumai ir skirtumai • Reikalavimų kvalifikacijai ir jos periodiniam tikrinimui, panašumai ir skirtumai • Reikalavimų technologijų išmanymui, panašumai ir skirtumai • Reikalavimų programavimo gebėjimams skirtumai • Reikalavimų suvirintų sujungimų kokybei panašumai <p>Tema. <i>Mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo operatoriaus kvalifikacija ir jos tikrinimas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus kvalifikacija, veiklos objektai ir uždaviniai • Kvalifikacijos patvirtinimas ir/ar periodinis tikrinimas bei patvirtinimas pagal LST EN ISO 14732 standartą
	1.2. Paaiškinti pagrindinius ir bendruosius mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo operatoriaus profesijos, darbo rizikos vertinimo, darbuotojų saugos ir sveikatos bei aplinkosaugos, profesinės etikos reikalavimus.	<p>Tema. <i>Darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimai atliekant mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus darbus</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus darbo vietos įrengimas • Pagrindiniai pavojai kylantys eksploatuojant mechanizuoto, orbitinio bei robotizuoto suvirinimo įrenginius, darbo rizikos vertinimas • Darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimai, asmeninės ir kolektyvinės apsaugos priemonės <p>Tema. <i>Nelaimingi atsitikimai ir jų prevencija</i></p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Darbuotojų saugos ir sveikatos priežiūros organizavimas bei nelaimingų atsitikimų prevencijos vykdymas • Nelaimingų atsitikimų klasifikavimas • Veiksmai, kurių reikia imtis atsitikus nelaimingam įvykiui • Saugaus įrenginių eksploatavimo taisyklės <p>Tema. Aplinkosauga ir mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus profesinė etika</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplinkos taršos būdai • Aplinkos tausojimo būdai, švarios gamybos koncepcija • Mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus profesinės etikos principai
	<p>1.3. Paaiškinti Lietuvos Respublikos darbo kodekso ir Lietuvos Respublikos darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymo reikalavimus, tiesiogiai susijusius su darbuotojų saugumu, teisėmis bei atsakomybe.</p>	<p>Tema. Pagrindiniai įstatymai reglamentuojantys darbuotojų teises ir atsakomybę</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lietuvos Respublikos darbo kodekso straipsniai ir nuostatos • Lietuvos Respublikos darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymo straipsniai ir nuostatos • Darbuotojų teisių ir atsakomybės suderinamumas
	<p>1.4. Instruktuoti žemesnės kvalifikacijos darbuotojus darbuotojų saugos ir sveikatos klausimais.</p>	<p>Tema. Darbuotojų saugos ir sveikatos instruktavimo tvarka</p> <ul style="list-style-type: none"> • Išoriniai ir vidiniai teisės aktai bei tvarkos reguliuojančios darbuotojų saugą ir sveikatą • Informacijos apie darbuotojų saugos ir sveikatos organizavimą įmonėje, esamą ar galimą profesinę riziką, parengtas priemonės rizikai šalinti ir (ar) mažinti suteikimas • Darbuotojų saugos ir sveikatos instrukcijų rengimo ir tvirtinimo tvarka • Darbuotojų instruktavimo tvarkos aprašo nuostatos <p>Tema. Žemesnės kvalifikacijos darbuotojų instruktavimas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darbuotojų saugos ir sveikatos instrukcijos, instruktavimų rūšys • Instruktavimų tvarka ir teisės instruktuoti suteikimas • Žemesnės kvalifikacijos darbuotojų instruktavimas pagal patvirtintas darbuotojų saugos ir sveikatos instrukcijas
	<p>1.5. Atlikti mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo kokybės kontrolę prieš suvirinimą.</p>	<p>Tema. Tarptautiniai ir nacionaliniai suvirinimo standartai bei suvirinimo darbus reglamentuojantys dokumentai</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lydomojo suvirinimo EN ir ISO standartai bei techniniai reglamentai (TR) • Tarptautinių suvirinimo standartų galiojimas Lietuvoje, LST EN ISO standartai • Europos slėginių indų (PED) direktyvos reglamentuojančios suvirinimo darbus

		<ul style="list-style-type: none"> • Lietuvos Respublikos statybos techninis reglamentas (STR) <p>Tema. Kokybės užtikrinimas ir suvirintų jungčių kokybės standartai</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suvirintų gaminių kokybę reguliuojantys standartai: LST EN ISO 3834, LST EN ISO 9001, LST EN 1090 ir kt. • Kokybės kontrolė gaminio gamybos metu • Kokybės kontrolė atliekant mechanizuotą, orbitinį ir robotizuotą suvirinimą
2. Analizuoti mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo projektavimą.	2.1. Išmanyti suvirinimo intelektualių lygių optimizavimą ir investicijų planavimą suvirinimo sistemoms.	<p>Tema. Autonominės suvirinimo sistemos ir jų lygmenys</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo sistemų raidos etapai • Technologijos leidžiančios projektuoti ir kurti autonomines ar sąlyginai autonomines suvirinimo sistemas • Autonominės suvirinimo sistemos požymiai: jutikliai ir signalo siuntimas, analizė, sprendimo priėmimas, vykdymas, valdymas, rezultatų fiksavimas, korekcija • Suvirinimo sistemos autonomiškumo įvertinimas <p>Tema. Investicijų planavimas suvirinimo sistemoms, atsižvelgiant į įmonės veiklą</p> <ul style="list-style-type: none"> • Įmonės gaminamo produkto gamybos specifikos ir paklausos rinkoje įvertinimas • Technologinių galimybių automatizuoti suvirinimą įvertinimas • Suvirinimo sistemų įgijimo, aptarnavimo ir priežiūros kaštų apskaičiavimas • Skirtingo autonomiškumo lygmens suvirinimo sistemų įvertinimas ekonominiu ir technologiniu aspektais
	2.2. Paaiškinti suvirinimo sistemų ekonomiškumą ir produktyvumą, analizuojant suvirinimo darbus gamyboje ir jų automatizavimo gerą patirtį.	<p>Tema. Suvirinimo sistemų kaštai ir produktyvumas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investicijų reikalingų skirtingų suvirinimo sistemų išlaikymui palyginimas • Pridėtinės suvirinimo medžiagos • Suvirinimo parametrų parinkimo įtaką suvirintos jungties kainai • Suvirintos jungties geometrijos įtaka gamybos našumui <p>Tema. Suvirinimo darbai ir automatizuotų suvirinimo sistemų taikymas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medžiagų suvirinamumas • Pramonės sritys kuriose plačiausiai taikomas detalių jungimas suvirinant • Automatizuoto suvirinimo gamyboje pavyzdžiai
	2.3. Išdėstyti įrangą dirbtuvėse, planuojant suvirinimo sistemų veiksmingumo įgyvendinimą.	<p>Tema. Robotizuoto suvirinimo sistemų sudedamosios dalys</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valdikliai (valdymo blokas), įvesties/išvesties įrenginiai • Pneumatika, davikliai, elektronikos komponentai • Saugos sistemos • Pagalbinė įranga (stovai, konvejeriai ir t.t.) • Kabeliai ir jų apsauga

		<ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo šaltinis su priedais • Robotas • Plačiausiai taikomų robotizuotų sistemų lyginamoji analizė <p>Tema. Robotizuotos suvirinimo sistemos įrengimas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reikalavimai patalpoms, kuriose bus eksploatuojamas robotizuotas suvirinimo įrenginys • Suvirinimo sistemų darbo zonų nustatymas ir žymėjimas • Aptarnaujančio personalo ir kitų darbuotojų apsaugos priemonės • Papildoma įranga, būtina efektyviai robotizuotos suvirinimo sistemos eksploatacijai
	2.4. Patikrinti suvirinimo sistemų veiksmingumą ir saugumą.	<p>Tema. Mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo sistemų patikra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo roboto diagnostika ir diagnostikai naudojama įranga • Orbitinio suvirinimo įrenginio diagnostika • Mechanizuotų suvirinimo įrenginių patikrinimo būdai ir priemonės • Suvirinimo sistemų saugumo priemonių, daviklių ir signalų patikra
3. Analizuoti suvirintųjų konstrukcijų projektavimą mechanizuotam, orbitiniam ir robotizuotam suvirinimui.	3.1. Apibūdinti suvirintųjų konstrukcijų projektavimą mechanizuotam, orbitiniam ir robotizuotam suvirinimui.	<p>Tema. Mechanizuoto suvirinimo taikymo sritys</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanizuoti suvirinimo procesai • Įvairios konstrukcijos ir jų jungtys, pagal plieno grupes (LST CEN ISO/TR 15608) ir jungiamų detalių storus, tinkamos mechanizuotam suvirinimui • Suvirinimo siūlių erdvinės padėtys, kuriose atliekamas mechanizuotas suvirinimas • Gaminio formos ir detalių paruošimo įtaka mechanizuoto suvirinimo taikymui ir kokybei <p>Tema. Orbitinio suvirinimo taikymo sritys</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo procesai naudojami orbitiniam suvirinimui • Įvairios vamzdžių konstrukcijos ir jų jungtys, pagal plieno grupes (LST CEN ISO/TR 15608) ir jungiamų detalių storus, tinkamos orbitiniam suvirinimui • Gaminio formos ir detalių paruošimo įtaka orbitinio suvirinimo taikymui <p>Tema. Robotizuoto suvirinimo taikymo sritys</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo procesai, kurie pritaikomi robotizuotam suvirinimui • Įvairios konstrukcijos ir jų jungtys, pagal plieno grupes (LST CEN ISO/TR 15608) ir jungiamų detalių storus, tinkamos robotizuotam suvirinimui • Suvirinimo siūlių erdvinės padėtys, kuriose atliekamas robotizuotas suvirinimas • Gaminio formos ir detalių paruošimo įtaka robotizuoto suvirinimo taikymui
	3.2. Suprojektuoti suvirinimo roboto suvirinamų detalių tvirtinimo stalus, manipulatorius ir tvirtinimo įrangą.	<p>Tema. Suvirinimo roboto suvirinamų detalių tvirtinimo ir pozicionavimo mechanizmai</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tvirtinimo (montavimo) stalų ar manipulatorių pasirinkimas priklausomai nuo gamybinės užduoties • Tvirtinimo stalai ir jų panaudojimo galimybės

		<ul style="list-style-type: none"> • Detalių manipulatoriai ir jų valdymas • Detalių pozicionavimas atsižvelgiant į formą • Tvirtinimo priemonių klasifikacija ir rūšys
	3.3. Pasiruošti mechanizuotam ir orbitiniam suvirinimui vadovaujantis brėžiniais, darbo instrukcijomis ir suvirinimo procedūrų aprašais.	<p>Tema. Pasirengimas mechanizuotam ir orbitiniam suvirinimui pagal brėžinius ir darbo instrukcijas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo darbo brėžinių nagrinėjimas ir užduoties suvirinimo operatoriui interpretavimas • Metalų jungčių paruošimas pagal brėžinius suvirinimui orbitiniu ar mechanizuotu suvirinimu • Darbo instrukcijų reikalingumas ir jų ruošimas <p>Tema. Suvirinimo procedūrų aprašai (SPA) mechanizuotam ir orbitiniam suvirinimui</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo procedūrų aprašas - pagrindinis techninis dokumentas • LST EN ISO 15609-1 reikalavimai suvirinimo procedūrų aprašams • Suvirinimo procedūrų aprašo sudarymas ir patvirtinimas • Suvirinimo procedūrų aprašo reikalingumas užtikrinant suvirinimo kokybę
	3.4. Pasiruošti robotizuotam suvirinimui vadovaujantis brėžiniais, darbo instrukcijomis ir suvirinimo procedūrų aprašais.	<p>Tema. Pasirengimas robotizuotam suvirinimui pagal brėžinius ir darbo instrukcijas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo darbo brėžinių nagrinėjimas ir užduoties suvirinimo operatoriui interpretavimas • Metalų jungčių paruošimas pagal brėžinius suvirinimui robotizuotu suvirinimu • Darbo instrukcijų reikalingumas ir jų ruošimas <p>Tema. Suvirinimo procedūrų aprašai (SPA) robotizuotam suvirinimui</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo procedūrų aprašas - pagrindinis techninis dokumentas • LST EN ISO 15609-1 reikalavimai suvirinimo procedūrų aprašams • Suvirinimo procedūrų aprašo sudarymas ir patvirtinimas • Suvirinimo procedūrų aprašo reikalingumas užtikrinant suvirinimo kokybę
Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai	<p>Paaiškinti mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo personalui keliami išsilavinimo ir periodinio kvalifikacijos tikrinimo reikalavimai. Paaiškinti pagrindiniai ir bendrieji mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo operatoriaus profesijos, darbo rizikos vertinimo, darbuotojų saugos ir sveikatos bei aplinkosaugos, profesinės etikos reikalavimai. Apibūdinti nelaimingi atsitikimai bei nelaimingų atsitikimų prevencijos vykdymas. Paaiškinti veiksmai, kurių reikia imtis atsitikus nelaimingam įvykiui. Paaiškinti Lietuvos Respublikos darbo kodekso ir Lietuvos Respublikos darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymo reikalavimai, tiesiogiai susiję su darbuotojų saugumu, teisėmis bei atsakomybe. Instrukuoti žemesnės kvalifikacijos darbuotojai darbuotojų saugos ir sveikatos klausimais. Atlikta mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo kokybės kontrolė prieš suvirinimą. Paaiškintas suvirinimo intelektualių lygių optimizavimas ir investicijų planavimas suvirinimo sistemoms. Paaiškintas suvirinimo sistemų ekonomiškumas ir produktyvumas, analizuojant suvirinimo darbus gamyboje ir jų automatizavimo gerą patirtį. Išdėstyta</p>	

	<p>įrangą dirbtuvėse, planuojant suvirinimo sistemų veiksmingumo įgyvendinimą. Patikrintas mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo sistemų veiksmingumas ir saugumas (atlikta suvirinimo roboto diagnostika, orbitinio suvirinimo įrenginio diagnostika, mechanizuoto suvirinimo įrenginio patikra, suvirinimo sistemų saugumo priemonių, daviklių ir signalų patikra). Apibūdintas suvirintųjų konstrukcijų projektavimas mechanizuotam, orbitiniam ir robotizuotam suvirinimui. Suprojektuoti suvirinimo roboto suvirinamų detalių tvirtinimo stalai, manipulatoriai ir tvirtinimo įranga. Pasiruošta mechanizuotam ir orbitiniam suvirinimui vadovaujantis brėžiniais, darbo instrukcijomis ir suvirinimo procedūrų aprašais. Pasiruošta robotizuotam suvirinimui vadovaujantis brėžiniais, darbo instrukcijomis ir suvirinimo procedūrų aprašais.</p>
Reikalavimai mokymui skirtiems metodiniams ir materialiesiems ištekliams	<p><i>Mokymo(si) medžiaga:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Testai turimiems gebėjimams vertinti • Vadovėliai ir kita mokomoji medžiaga • LST EN ISO standartai reglamentuojantys mechanizuotą, orbitinį ir robotizuotą suvirinimą • Europos suvirinimo federacijos (EWF) (EWF-IAB-348-13/SV-00) ir Tarptautinio suvirinimo instituto (IIW) (IAB-348-13/SV-00) dokumentai reglamentuojantys Tarptautinio mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo operatoriaus kompetencijas • LST EN ISO 14732 standartas reglamentuojantis periodinį suvirinimo operatoriaus kompetencijų tikrinimą <p><i>Mokymo(si) priemonės:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Techninės priemonės mokymo(si) medžiagai iliustruoti, vizualizuoti, pristatyti • Vaizdinės priemonės (schemos, diagramos, režimų parinkimo lentelės) • Darbuotojų saugos plakatai, taisyklės ir instrukcijos • Suvirinimo procedūrų aprašų pavyzdžiai
Reikalavimai teorinio ir praktinio mokymo vietai	<p>Klasė ar kita mokymui(si) pritaikyta patalpa su techninėmis priemonėmis (kompiuteris, vaizdo projektorius) mokymo(si) medžiagai pateikti ir kompiuteriais, skirtais mokinių darbui, aprūpinta: medžiagų, naudojamų suvirinant metalus 12, 13, 14 grupių (LST EN ISO 4063) procesais, pavyzdžiais; gaminių, turinčių defektų suvirinus 12, 13, 14 grupių (LST EN ISO 4063) procesais, pavyzdžiais; plakatais, brėžiniais ir eskizais, darbuotojų saugos plakatais, suvirinimo procedūrų aprašais; mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrankiais ir prietaisais, pagalbiniams įrenginiams ir įrenginių muliažais; braižymo priemonėmis ir matavimo prietaisais; mokymo ir informacine programine įranga.</p> <p>Praktinio mokymo klasė (patalpa), aprūpinta suvirinimo dirbtuvėmis-laboratorija su įranga, įrankiais ir priemonėmis (darbo vietų skaičius atitinkantis grupėje esančių mokinių skaičių); įrengta mokytojo darbo vieta; įrengtomis mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo mokomosiomis darbo vietomis; įrengtomis suvirinimo ruošinių gamybos ir apdorojimo darbo vietomis; naudojamais suvirinimui įrankiais ir prietaisais; būtinais įrankiais, įrenginiais ir prietaisais briaunų paruošimo suvirinimui darbams atlikti; plieno lakštais (plokštelėmis) bei vamzdžiais 1, 8 grupių (rekomenduojama ir 2, 3, 10, 11 grupių) pagal LST CEN ISO/TR 15608; pridėtinėmis suvirinimo medžiagomis; priemonėmis vizualiniam suvirintų bandinių patikrinimui pagal LST EN ISO 5817, LST EN ISO 6520 standartus; testais ir suvirinimo procedūrų aprašais praktiniams įgūdžiams įvertinti pagal LST EN ISO 5817 standartą; priemonėmis vizualiniam paruoštų suvirinimui detalių patikrinimui pagal LST EN ISO 9692-1, 2; asmeninio ir bendro naudojimo apsaugos priemonėmis; buitinėmis ir sanitarinėmis patalpomis.</p>
Reikalavimai mokytojų	Modulį gali vesti mokytojas, turintis:

dalykiniam pasirengimui (dalykinei kvalifikacijai)	<p>1) Lietuvos Respublikos švietimo įstatyme ir Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2014 m. rugpjūčio 29 d. įsakymu Nr. V-774 „Dėl Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai aprašo patvirtinimo“, nustatytą išsilavinimą ir kvalifikaciją;</p> <p>2) gamybos inžinerijos studijų krypties ar lygiavertę išsilavinimą arba vidurinį išsilavinimą ir mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus ar suvirintojo, ar lygiavertę kvalifikaciją, ne mažesnę kaip 3 metų mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus profesinės veiklos patirtį ir pedagoginių ir psichologinių žinių kurso baigimo pažymėjimą.</p>
--	---

Modulio pavadinimas – „Suvirinimas mechanizuoto suvirinimo sistemomis“

Valstybinis kodas	407151554	
Modulio LTKS lygis	IV	
Apimtis mokymosi kreditais	15	
Asmens pasirengimo mokytis modulyje reikalavimai (jei taikoma)	<i>Baigtas šis modulis: Pasiruošimas mechanizuotam, orbitiniam ir robotizuotam suvirinimui mokant tai atlikti kitus</i>	
Kompetencijos	Mokymosi rezultatai	Rekomenduojamas turinys mokymosi rezultatams pasiekti
1. Paruošti darbui mechanizuoto suvirinimo sistemas, jas programuoti.	1.1. Apibūdinti mechanizuoto suvirinimo konstrukciją, įrangą, sistemas ir specifinius suvirinimo mechanizuotomis sistemomis darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimus.	<p>Tema. Mechanizuoto suvirinimo sistemų komponentai</p> <ul style="list-style-type: none"> • Degiklio laikiklis • Pavara • Tvirtinimo įranga (magnetai, bėgiai ir t.t.) • Valdymo įranga • Suvirinimo šaltinis • Pridėtinės medžiagos tiekimo mechanizmas • Valdiklis/valdymo blokas <p>Tema. Pavojai mechanizuoto suvirinimo gamybos bare ir jame taikomi darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimai</p> <ul style="list-style-type: none"> • Galimi pavojai, susiję su mechanizuoto suvirinimo procesais ir darbų su mechanizuoto suvirinimo įrenginiais specifika gamybos bare • Instrukavimo tvarka ir jo rūšys, darbuotojų saugos ir sveikatos instrukcijos, elgesio gamybos bare taisyklės atliekant darbus mechanizuoto suvirinimo įrenginiais • Kenksmingų gamybos faktorių poveikio, gaisrų ir sprogimų prevencijos vykdymas
	1.2. Išmanyti mechanizuoto suvirinimo kokybės užtikrinimą.	<p>Tema. Mechanizuoto suvirinimo siūlių kokybės apžiūrimoji kontrolė</p> <ul style="list-style-type: none"> • Virintinių siūlių neardomoji (vizualinė) kontrolė pagal LST EN ISO 17637

		<ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo defektų klasifikacija (LST EN ISO 6520-1) ir jų atsiradimo priežastys • Suvirinimo defektų, kokybės lygmenys (LST EN ISO 5817) • Suvirinimo siūlių matmenų patikrinimui naudojamos matavimo priemonės ir šablonai • Defektai būdingi suvirinant kampines ir sandūrines siūles <p>Tema. <i>Mechanizuoto suvirinimo gaminio deformacijų vertinimas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanizuoto suvirinimo deformacijos ir jų atsiradimo priežastys, tolerancijos • Gaminų deformacijos būdingos mechanizuotu suvirinimu suvirinant kampines ir sandūrines siūles • Deformacijų sumažinimo priemonės atliekant mechanizuoto suvirinimo darbus
	<p>1.3. Paruošti mechanizuoto suvirinimo sistemas (MIG, MAG, PAW, TIG, SAW) darbui pagal 12, 13, 14 ir 15 procesų grupių suvirinimo technologiją.</p>	<p>Tema. <i>Mechanizuoto lankinio MIG, MAG suvirinimo įrangos konstrukcija, jos techninė priežiūra ir tipiniai parametrai</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • MIG, MAG arba 13 procesų grupės (pagal LST EN ISO 4063) suvirinimo technologija • MIG, MAG suvirinimo šaltinio veikimas ir suvirinimo kintamųjų parametru kontroliavimas • Savaeigiai MIG, MAG suvirinimo mechanizmai • Suvirinimo degiklių, kabelių, įžeminimo įrangos parinkimas • MIG, MAG įrangos techninė priežiūra ir jos būklės: kabelių, jungčių, kontaktų, vidinių komponentų, dujų tiekimo ir kontrolės įrenginių, įvertinimas <p>Tema. <i>Mechanizuoto lankinio TIG suvirinimo įrangos konstrukcija, jos techninė priežiūra ir tipiniai parametrai</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • TIG arba 14 procesų grupės (pagal LST EN ISO 4063) suvirinimo technologija • TIG suvirinimo (AC/DC) šaltinio veikimas ir suvirinimo parametru kontrolė • Savaeigiai TIG suvirinimo mechanizmai • TIG suvirinimo nelydžiu volframo elektrodu apsauginių dujų aplinkoje degiklių, kabelių, įžeminimo įrangos, lanko uždegimo prietaiso parinkimas • TIG suvirinimo nelydžiu volframo elektrodu apsauginių dujų aplinkoje įrangos techninė priežiūra ir jos būklės: kabelių, jungčių, kontaktų, vidinių komponentų, dujų tiekimo ir kontrolės įrenginių, įvertinimas <p>Tema. <i>Mechanizuoto suvirinimo plazmos lanku PAW įrangos konstrukcija, jos techninė priežiūra ir tipiniai parametrai</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo plazmos lanku PAW arba 15 procesų grupės (pagal LST EN ISO 4063) suvirinimo technologija • Suvirinimo plazmos lanku PAW šaltinio veikimas ir suvirinimo parametru kontroliavimas • Savaeigiai suvirinimo plazmos lanku PAW mechanizmai

		<ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo plazmos lanku PAW degiklių, kabelių, įžeminimo įrangos parinkimas • Suvirinimo plazmos lanku PAW įrangos techninė priežiūra ir jos būklės: kabelių, jungčių, kontaktų, vidinių komponentų, dujų tiekimo ir kontrolės įrenginių, įvertinimas. <p>Tema. Mechanizuoto lankinio suvirinimo po fliusu SAW įrangos konstrukcija, jos techninė priežiūra ir tipiniai parametrai</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lankinio suvirinimo po fliusu SAW arba 12 procesų grupės (pagal LST EN ISO 4063) suvirinimo technologija • Suvirinimo po fliusu (SAW) pagrindiniai įrangos komponentai ir jų funkcijos • Lanko įtampa, suvirinimo srovė, srovės tipas ir poliškumas • Suvirinimo po fliusu parametrų įtaka suvirinimo procesui • Savaeigiai lankinio suvirinimo po fliusu SAW mechanizmai • Suvirinimo po fliusais įrangos techninė priežiūra
	1.4. Paruošti suvirinimo jungtis bei suvirinimo medžiagas mechanizuotam suvirinimui.	<p>Tema. Detalių ir jų briaunų paruošimas mechanizuotam suvirinimui bei jų surinkimas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detalių jungčių paruošimas suvirinimui pagal LST EN ISO 9692-1 • Reikalavimai briaunų sutapimui ir ašių centravimui • Detalių surinkimas naudojant spaustuvus, konduktorius ir centratorius • Detalių sukabinimas trumpomis suvirinimo siūlėmis <p>Tema. Pridėtinių suvirinimo medžiagų ir elektrodų paruošimas mechanizuotam suvirinimui</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrodinės suvirinimo vielos parinkimas ir paruošimas MIG, MAG procesams • Volframo elektrodų ir pridėtinės vielos parinkimas bei paruošimas TIG procesams • Volframo elektrodų ir pridėtinės vielos parinkimas bei paruošimas PAW procesams • Fliusų, vielos ir juostų parinkimas bei paruošimas SAW procesams
	1.5. Programuoti mechanizuoto suvirinimo sistemas pagal nustatytus suvirinimo parametrus.	<p>Tema. Mechanizuoto suvirinimo sistemos paruošimas suvirinimui pagal parametrus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Degiklio pavaros rūšys ir klasifikacija, jos suregulavimas • Apsauginių dujų pagal LST EN ISO 14175 parinkimas ir pajungimas, srauto nustatymas • Kreipiančiųjų tvirtinimas ir montavimas darbo vietoje • Atstumo tarp degiklio ir gaminio suregulavimas <p>Tema. Mechanizuoto suvirinimo pagrindinių parametrų nustatymas ir programavimas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo srovės, įtampos regulavimas • Suvirinimo greičio parinkimas • Įvedamos šilumos kiekio apskaičiavimas • Degiklio judėjimo trajektorijos/kelio nustatymas
2. Atlikti suvirinimo darbus	2.1. Išmanyti mechanizuoto	Tema. Mechanizuoto suvirinimo įrenginio teikiamos galimybės

<p>mechanizuotomis suvirinimo sistemomis.</p>	<p>suvirinimo įrenginių veikimo principą, funkcines galimybes ir mechanizuoto suvirinimo operatoriaus kompetencijų tikrinimo reikalavimus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanizuoto suvirinimo įrenginio judėjimas horizontale, vertikale arba kreive • Mechanizuoto suvirinimo įrenginio kryptingas judėjimas pagal liniuotę, elektromagneto pagalba arba kreipiančiojo įrenginio pagalba • Mechanizuoto suvirinimo pritaikymas skirtingose erdvinėse padėtyse • Darbo našumo pokytis panaudojant mechanizuotą suvirinimo įrenginį <p>Tema. Mechanizuoto suvirinimo operatoriaus kompetencijos ir jų periodinis tikrinimas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanizuoto suvirinimo įrenginio paruošimas suvirinimo operatoriaus sertifikavimui pagal LST EN ISO 14732 • Pasiruošimas sertifikavimui ir mechanizuoto suvirinimo operatoriaus sertifikavimas pagal LST EN ISO 14732 • Sertifikato išdavimo sąlygos ir galiojimas
	<p>2.2. Taikyti mechanizuoto suvirinimo technologiją pagal konkretų suvirinimo procesą, parenkant suvirinimo ir įrenginių valdymo parametrus.</p>	<p>Tema. Mechanizuoto MIG, MAG suvirinimo technologija</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metalo pernešimo būdai, tipiniai mechanizuoto MIG, MAG suvirinimo parametrai • Dažniausių defektų mechanizuotai suvirinant MIG, MAG procesais identifikavimas ir būdai jiems išvengti • Mechanizuoto MIG, MAG suvirinimo kintamųjų parametrų pagal suvirinimo procedūrų aprašus nustatymas ir tikrinimas <p>Tema. Mechanizuoto TIG suvirinimo technologija</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipiniai mechanizuoto suvirinimo nelydžiu volframo elektrodu apsauginių dujų aplinkoje AC ir DC suvirinimo srove parametrai • Dažniausių defektų, mechanizuotai suvirinant TIG procesais, identifikavimas ir jų išvengimas • Mechanizuoto TIG suvirinimo kintamųjų parametrų nustatymas ir tikrinimas pagal suvirinimo procedūrų aprašus
	<p>2.3. Programuoti mechanizuoto suvirinimo įrenginius, juos valdyti suvirinimo proceso eigoje keičiant parametrus.</p>	<p>Tema. Mechanizuoto suvirinimo įrenginio programavimas suvirinimo metu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parametrų keitimas suvirinimo proceso eigoje • Kintamųjų įvedimas/nustatymas • Darbo ciklų įrašymas ir naudojimas <p>Tema. Mechanizuoto suvirinimo įrenginio valdymas suvirinimo proceso eigoje keičiant parametrus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanizuoto suvirinimo proceso valdymas, reaguojant į pasitaikančius jungties netolygumus • Suvirinimo srovės šaltinio ir pavaros reguliavimas ir efektyvus kontroliavimas • Suvirinimo siūlės kokybės kontrolė suvirinimo metu bei tarp ėjimų

	<p>2.4. Atlikti vienetines sudėtingas suvirinimo užduotis mechanizuotomis suvirinimo sistemomis.</p>	<p>Tema. Mechanizuoto suvirinimo sistemos paruošimas vienetinių sudėtingų suvirinimo užduočių atlikimui</p> <ul style="list-style-type: none"> • Degiklio pavaros suregulavimas mechanizuoto suvirinimo įrenginio judėjimui horizontale, vertikale arba kreive • Apsauginių dujų srauto nustatymas pagal kitus planuojamus parametrus • Kreipiančiųjų tvirtinimas ir montavimas judėjimui pagal liniuotę, elektromagneto pagalba arba kreipiančiojo įrenginio pagalba • Atstumo tarp degiklio ir gaminio suregulavimas priklausomai nuo suvirinimo jungties rūšies bei suvirinimo erdvės padėties <p>Tema. Vienetinių sudėtingų suvirinimo užduočių atlikimas mechanizuoto suvirinimo sistemomis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo srovės šaltinio parametrų nustatymas ir pavaros reguliavimas konkrečiai sudėtingai jungčiai suvirinti • Gaminio suvirinimas pritaikant mechanizuotą suvirinimą pagal suvirinimo procedūrų aprašą (SPA) • Kampinių ir sandūrinių siūlių suvirinimas esant kampinėms, tėjinėms, užleistinėms ir sandūrinėms jungtims, kai plieno storis didesnis kaip 1 mm
<p>Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai</p>	<p>Apibūdinta mechanizuoto suvirinimo konstrukciją, įrangą, sistemos ir specifiniai suvirinimo mechanizuotomis sistemomis darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimai. Paaiškintas mechanizuoto suvirinimo kokybės užtikrinimas: suvirinimo siūlių kokybės apžiūrinimoji kontrolė ir gaminio deformacijų vertinimas. Paaiškinti mechanizuoto suvirinimo procesai ir technologija (MIG, MAG, PAW, TIG, SAW). Paruoštos mechanizuoto suvirinimo sistemos (MIG, MAG, PAW, TIG, SAW) darbui pagal 12, 13, 14 ir 15 procesų grupių suvirinimo technologiją. Paruoštos suvirinimo jungtys bei suvirinimo medžiagos. Suprogramuotos mechanizuoto suvirinimo sistemos pagal nustatytus suvirinimo parametrus: paruoštos mechanizuoto suvirinimo sistemos suvirinimui, nustatyti mechanizuoto suvirinimo parametrai. Paaiškintas mechanizuoto suvirinimo įrenginių veikimo principas, funkcinės galimybės ir mechanizuoto suvirinimo operatoriaus kompetencijos tikrinimo reikalavimai. Paaiškintas sertifikavimo procesas, suvirintojų sertifikavimas pagal LST EN ISO 14732, sertifikato išdavimas ir galiojimas. Taikyta mechanizuoto (MIG, MAG, TIG) suvirinimo technologija pagal konkretų suvirinimo procesą, parinkti suvirinimo ir įrenginių valdymo parametrai. Programuoti mechanizuoto suvirinimo įrenginiai suvirinimo metu. Valdytas mechanizuoto suvirinimo procesas, suvirinimo proceso eigoje keičiant parametrus. Atliktos vienetinės sudėtingos suvirinimo užduotys mechanizuoto suvirinimo sistemomis. Pagal suvirinimo brėžinius ir suvirinimo procedūrų aprašą (SPA) paruoštos detalės ir jų jungtys, suvirintos kampinės ir sandūrinės siūlės, atlikti nurodyti veiksmai po suvirinimo kokybei užtikrinti.</p>	
<p>Reikalavimai mokymui skirtiems metodiniams ir materialiesiems ištekliams</p>	<p><i>Mokymo(si) medžiaga:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Testai turimiems gebėjimams vertinti • Techninė literatūra, vadovėliai ir kita mokomoji bei metodinė medžiaga skirta mechanizuoto suvirinimo mokymui • LST EN ISO standartai reglamentuojantys mechanizuotą, orbitinį ir robotizuotą suvirinimą 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Europos suvirinimo federacijos (EWF) (EWF-IAB-348-13/SV-00) ir Tarptautinio suvirinimo instituto (IIW) (IAB-348-13/SV-00) dokumentai reglamentuojantys Tarptautinio mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo operatoriaus kompetencijas • LST EN ISO 14732 standartas reglamentuojantis suvirinimo operatorių kompetencijų tikrinimą <p><i>Mokymo(si) priemonės:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Techninės priemonės mokymo(si) medžiagai iliustruoti, vizualizuoti, pristatyti • Vaizdinės priemonės (schemos, diagramos, režimų parinkimo lentelės) • Darbuotojų saugos plakatai, taisyklės ir instrukcijos • Suvirinimo procedūrų aprašų, skirtų mechanizuotam suvirinimui, pavyzdžiai
Reikalavimai teorinio ir praktinio mokymo vietai	<p>Klasė ar kita mokymui(si) pritaikyta patalpa su techninėmis priemonėmis (kompiuteris, vaizdo projektorius) mokymo(si) medžiagai pateikti ir kompiuteriais, skirtais mokinių darbui, aprūpinta: medžiagų, naudojamų suvirinant metalus 12, 13, 14 ir 15 grupių (LST EN ISO 4063) procesais, pavyzdžiais; gaminių, turinčių defektų suvirinus 12, 13, 14 ir 15 grupių (LST EN ISO 4063) procesais, pavyzdžiais; plakatais, brėžiniais ir eskizais, darbuotojų saugos plakatais, suvirinimo procedūrų aprašais; mechanizuoto suvirinimo įrankiais ir prietaisais, pagalbinais įrenginiais ir įrenginių muliažais; braižymo priemonėmis ir matavimo prietaisais; mokymo ir informacine programine įranga.</p> <p>Praktinio mokymo klasė (patalpa), aprūpinta: suvirinimo dirbtuvėmis-laboratorija su įranga, įrankiais, priemonėmis (darbo vietų skaičius atitinkantis grupėje esančių mokinių skaičių); įrengta mokytojo darbo vieta; įrengtomis mechanizuoto suvirinimo mokomosiomis darbo vietomis; mechanizuoto suvirinimo sistema; įrengtomis suvirinimo ruošinių gamybos ir apdorojimo darbo vietomis; suvirinimui naudojamais įrankiais ir prietaisais; būtiniais įrankiais, įrenginiais ir prietaisais briaunų paruošimo suvirinimui darbams atlikti; plieno lakštais (plokštelėmis) bei vamzdžiais 1, 8 grupių (rekomenduojama ir 2, 3, 10, 11 grupių) pagal LST CEN ISO/TR 15608; pridėtinėmis suvirinimo medžiagomis; priemonėmis vizualiniam suvirintų bandinių patikrinimui pagal LST EN ISO 6520 standartus; testais ir suvirinimo procedūrų aprašais praktiniams įgūdžiams įvertinti pagal LST EN ISO 5817 ir LST EN ISO 14732 standartą; priemonėmis vizualiniam paruoštų suvirinimui detalių patikrinimui pagal LST EN ISO 9692-1, 2; asmeninio ir bendro naudojimo apsaugos priemonėmis; buitinėmis ir sanitarinėmis patalpomis.</p>
Reikalavimai mokytojų dalykiniam pasirengimui (dalykinei kvalifikacijai)	<p>Modulį gali vesti mokytojas, turintis:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Lietuvos Respublikos švietimo įstatyme ir Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2014 m. rugpjūčio 29 d. įsakymu Nr. V-774 „Dėl Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai aprašo patvirtinimo“, nustatytą išsilavinimą ir kvalifikaciją; 2) gamybos inžinerijos studijų krypties ar lygiavertį išsilavinimą arba vidurinį išsilavinimą ir mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus ar suvirintojo, ar lygiavertę kvalifikaciją, ne mažesnę kaip 3 metų mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus profesinės veiklos patirtį ir pedagoginių ir psichologinių žinių kurso baigimo pažymėjimą.

Modulio pavadinimas – „Suvirinimas orbitinio suvirinimo sistemomis“

Valstybinis kodas	407151555
-------------------	-----------

Modulio LTKS lygis	IV	
Apimtis mokymosi kreditais	15	
Asmens pasirengimo mokyti modulyje reikalavimai (jei taikoma)	<i>Baigtas šis modulis: Pasiruošimas mechanizuotam, orbitiniam ir robotizuotam suvirinimui mokant tai atlikti kitus</i>	
Kompetencijos	Mokymosi rezultatai	Rekomenduojamas turinys mokymosi rezultatams pasiekti
1. Paruošti darbui orbitinio suvirinimo sistemas, jas programuoti.	1.1. Apibūdinti orbitinio suvirinimo konstrukciją, įrangą, sistemas ir specifinius orbitinio suvirinimo darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimus.	<p>Tema. Orbitinių suvirinimo sistemų komponentai</p> <ul style="list-style-type: none"> • Degiklio laikiklis (atvira ir uždara galva) • Pavara • Tvirtinimo įranga (magnetai, bėgiai ir t.t.) • Nuotolinio valdymo įranga • Suvirinimo šaltinis • Pridėtinės medžiagos tiekimo mechanizmas • Valdiklis/valdymo blokas <p>Tema. Pavojai orbitinio suvirinimo gamybos bare ir jame taikomi darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimai</p> <ul style="list-style-type: none"> • Galimi pavojai, susiję su orbitinio suvirinimo procesais ir orbitinio suvirinimo darbų specifiška gamybos bare • Instrukavimo tvarka ir jo rūšys, darbuotojų saugos ir sveikatos instrukcijos, elgesio gamybos bare taisyklės • Kenksmingų gamybos faktorių poveikio, gaisrų ir sprogimų prevencijos vykdymas
	1.2. Paašškinti orbitinio suvirinimo kokybės užtikrinimą.	<p>Tema. Orbitinio suvirinimo siūlių kokybės apžiūrimoji kontrolė</p> <ul style="list-style-type: none"> • Virintinių siūlių neardomoji (vizualinė) kontrolė pagal LST EN ISO 17637 • Suvirinimo defektų klasifikacija (LST EN ISO 6520-1) ir jų atsiradimo priežastys • Suvirinimo defektų, kokybės lygmenys (LST EN ISO 5817) • Suvirinimo siūlių matmenų patikrinimui naudojamos matavimo priemonės ir šablonai • Defektai būdingi suvirinant kampines ir sandūrinės siūles <p>Tema. Orbitinio suvirinimo gaminio deformacijų vertinimas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Orbitinio suvirinimo deformacijos ir jų atsiradimo priežastys, tolerancijos • Gaminio deformacijos būdingos orbitiniu suvirinimu suvirinant kampines ir sandūrinės siūles • Deformacijų sumažinimo priemonės atliekant orbitinio suvirinimo darbus
	1.3. Paruošti orbitinio suvirinimo sistemas (TIG suvirinimo šalta ir	<p>Tema. MIG, MAG, FCAW orbitinio suvirinimo įrangos konstrukcija, jos techninė priežiūra ir tipiniai parametrai</p>

<p>karšta viela, MIG, MAG, FCAW) darbui pagal lankinio suvirinimo 13 ir 14 procesų grupių technologiją.</p>	<p>• MIG, MAG, FCAW orbitinio suvirinimo 13 procesais pagal LST EN ISO 4063 technologija • MIG, MAG, FCAW suvirinimo šaltinio veikimas ir suvirinimo srovės kontroliavimas • Suvirinimo degiklių, kabelių, įžeminimo įrangos parinkimas • MIG, MAG, FCAW įrangos techninė priežiūra ir jos būklės: kabelių, jungčių, kontaktų, vidinių komponentų, dujų tiekimo ir kontrolės įrenginių, įvertinimas • MIG, MAG, FCAW pridėtinės medžiagos ir jų klasifikacija Tema. TIG orbitinio suvirinimo nelydžiu volframo elektrodu apsauginių dujų aplinkoje įrangos konstrukcija, jos techninė priežiūra ir tipiniai parametrai • TIG suvirinimo nelydžiu volframo elektrodu apsauginių dujų aplinkoje (AC/DC) šaltinio veikimas ir suvirinimo parametrų kontrolė • TIG suvirinimo nelydžiu volframo elektrodu apsauginių dujų aplinkoje degiklių, kabelių, įžeminimo įrangos, lanko uždegimo prietaiso parinkimas • TIG suvirinimo nelydžiu volframo elektrodu apsauginių dujų aplinkoje įrangos techninė priežiūra ir jos būklės: kabelių, jungčių, kontaktų, vidinių komponentų, dujų tiekimo ir kontrolės įrenginių, įvertinimas • TIG suvirinimo kintamieji parametrai, karšta – šalta viela</p>	
<p>1.4. Paruošti suvirinimo jungtis orbitiniam suvirinimui, pagrindines ir pridėtines medžiagas.</p>	<p>Tema. Detalių ir jų briaunų paruošimas orbitiniam suvirinimui bei jų surinkimas • Specialūs elektromechaniniai įrenginiai vamzdžių briaunų paruošimui prieš orbitinį suvirinimą • Detalių jungčių paruošimas suvirinimui pagal LST EN ISO 9692-1 • Reikalavimai briaunų sutapimui ir ašių centravimui • Detalių surinkimas naudojant spaustuvus, konduktorius ir centratorius • Detalių sukabinimas trumpomis suvirinimo siūlėmis Tema. Pridėtinių suvirinimo medžiagų ir elektrodų paruošimas orbitiniam suvirinimui • Elektrodinės suvirinimo vielos parinkimas ir paruošimas MIG, MAG procesams • Miltelinės elektrodinės suvirinimo vielos parinkimas ir paruošimas FCAW procesams • Volframo elektrodų ir pridėtinės vielos parinkimas bei paruošimas TIG procesams</p>	
<p>1.5. Programuoti orbitinio suvirinimo sistemas pagal nustatytus suvirinimo parametrus.</p>	<p>Tema. Orbitinio suvirinimo sistemos paruošimas suvirinimui pagal parametrus • Orbitinio suvirinimo galvos tipo ir dydžio parinkimas • Orbitinio suvirinimo įrenginio kintamųjų programavimas • Apsauginių dujų parinkimas (LST EN ISO 14175) ir pajungimas • Kreipiančiųjų tvirtinimas ir montavimas darbo vietoje • Atstumo tarp degiklio ir gaminio sureguliuojimas</p>	

		<p>Tema. Orbitinio suvirinimo parametrų nustatymas šaknies ir sekantiems ėjimams</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo srovės, įtampos suregulavimas • Suvirinimo greičio parinkimas • Įvedamos šilumos kiekio apskaičiavimas • Degiklio judėjimo trajektorijos/kelio nustatymas <p>Tema. Orbitinio suvirinimo įrenginio programavimas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sienelės storio, metalo tipo, dujų rūšies įvedimas • Prikabinimo funkcijos nustatymas • Suvirinimo srovės parinkimas • Vielos padavimo greičio suregulavimas • Apsauginių dujų srauto reguliavimas
2. Atlikti suvirinimo darbus orbitinio suvirinimo sistemomis.	2.1. Išmanyti orbitinio suvirinimo įrenginių veikimo principą, funkcinę galimybes ir orbitinio suvirinimo operatoriaus kompetencijų tikrinimo reikalavimus.	<p>Tema. Orbitinio suvirinimo įrenginio pritaikymo gamyboje galimybės</p> <ul style="list-style-type: none"> • Orbitinio suvirinimo degiklio judėjimo vamzdžio orbita kelias • Orbitinio suvirinimo pritaikymo galimybės skirtingo skersmens ir sienelės storio vamzdžiams • Orbitinio suvirinimo pritaikymo galimybės skirtingo metalo ir sienelės storio vamzdžiams • Suvirinimo darbų našumo ir kokybės santykis panaudojant orbitinį suvirinimo įrenginį <p>Tema. Orbitinio suvirinimo operatoriaus kompetencijos ir jų periodinis tikrinimas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Orbitinio suvirinimo įrenginio paruošimas suvirinimo operatoriaus sertifikavimui pagal LST EN ISO 14732 • Pasiruošimas sertifikavimui ir orbitinio suvirinimo operatoriaus sertifikavimas pagal LST EN ISO 14732 • Sertifikato išdavimo sąlygos ir galiojimas
	2.2. Taikyti orbitinio suvirinimo technologiją pagal konkretų suvirinimo procesą, parenkant suvirinimo ir įrenginių valdymo parametrus.	<p>Tema. Orbitinio MIG/MAG suvirinimo technologija</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metalų pernešimo būdai, tipiniai MIG, MAG orbitinio suvirinimo parametrai • Dažniausių defektų, suvirinant MIG, MAG orbitinio suvirinimo procesais identifikavimas ir būdai jiems išvengti • MIG, MAG orbitinio suvirinimo kintamųjų parametrų pagal suvirinimo procedūrų aprašus nustatymas ir tikrinimas <p>Tema. Orbitinio TIG suvirinimo technologija</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipiniai orbitinio TIG suvirinimo nelydžiu volframo elektrodu apsauginių dujų aplinkoje AC ir DC suvirinimo srove parametrai • Dažniausių defektų, suvirinant TIG orbitinio suvirinimo procesais identifikavimas ir jų išvengimas

		<ul style="list-style-type: none"> • TIG orbitinio suvirinimo kintamųjų parametru nustatymas ir tikrinimas pagal suvirinimo procedūrų aprašus
	2.3. Programuoti orbitinio suvirinimo įrenginius, juos valdyti proceso eigoje keičiant parametrus.	<p>Tema. Orbitinio suvirinimo įrenginio programavimas suvirinimo metu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parametru keitimas suvirinimo proceso eigoje • Kintamųjų įvedimas/nustatymas • Darbo ciklu įrašymas ir naudojimas <p>Tema. Orbitinio suvirinimo įrenginio valdymas suvirinimo proceso eigoje keičiant parametrus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Orbitinio suvirinimo proceso valdymas, reaguojant į pasitaikančius jungties netolygumus • Suvirinimo srovės šaltinio ir orbitinės pavaros reguliavimas ir efektyvus kontroliavimas • Suvirinimo siūlės kokybės kontrolė suvirinimo metu bei tarp ėjimų
	2.4. Atlikti vienetines sudėtingas suvirinimo užduotis orbitinėmis suvirinimo sistemomis.	<p>Tema. Orbitinio suvirinimo sistemos paruošimas vienetinių sudėtingų suvirinimo užduočių atlikimui</p> <ul style="list-style-type: none"> • Degiklio pavaros suregulavimas orbitinio suvirinimo įrenginio judėjimui orbita • Apsauginių dujų srauto nustatymas pagal kitus planuojamus parametrus • Kreipiančiųjų tvirtinimas ir montavimas judėjimui kreipiančiojo įrenginio pagalba • Atstumo tarp degiklio ir gaminio suregulavimas priklausomai nuo suvirinimo galvos tipo <p>Tema. Vienetinių sudėtingų suvirinimo užduočių atlikimas orbitinio suvirinimo sistemomis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo srovės šaltinio parametru nustatymas ir orbitinės pavaros reguliavimas konkrečiai sudėtingai jungčiai suvirinti. • Gaminio suvirinimas pritaikant orbitinį suvirinimą pagal suvirinimo procedūrų aprašą (SPA) • Sandūrinių siūlių suvirinimas esant sandūrinėms įvairaus skersmens vamzdžių jungtims, kai plieno storis didesnis kaip 1 mm
Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai	<p>Apibūdinta orbitinio suvirinimo konstrukcija, įranga ir sistemos bei specifiniai orbitinio suvirinimo darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimai. Paaiškintas orbitinio suvirinimo kokybės užtikrinimas. Paruoštos orbitinio suvirinimo sistemos (TIG suvirinimo šalta ir karšta viela, MIG, MAG, FCAW) darbui pagal lankinio suvirinimo 13 ir 14 procesų grupių technologiją. Paruoštos suvirinimo jungtys orbitiniam suvirinimui, pagrindinės ir pridėtinės suvirinimo medžiagos. Suprogramuotos orbitinio suvirinimo sistemos pagal nustatytus suvirinimo parametrus. Paaiškintas orbitinio suvirinimo įrenginių veikimo principas, funkcinės galimybės ir orbitinio suvirinimo operatoriaus kompetencijų tikrinimo reikalavimai. Taikyta orbitinio suvirinimo technologija pagal konkretų suvirinimo procesą, parinkti suvirinimo ir įrenginių valdymo parametrai. Programuoti orbitinio suvirinimo įrenginiai suvirinimo metu. Valdytas orbitinio suvirinimo procesas, suvirinimo proceso eigoje keičiant parametrus. Atliktos vienetinės sudėtingos suvirinimo užduotys orbitinėmis suvirinimo sistemomis. Pagal suvirinimo brėžinius ir SPA paruoštos vamzdinės jungtys, suvirintos</p>	

	sandūrinės siūlės, atlikti nurodyti veiksmai po suvirinimo kokybei užtikrinti.
Reikalavimai mokymui skirtiems metodiniams ir materialiesiems ištekliams	<p><i>Mokymo(si) medžiaga:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Testai turimiems gebėjimams vertinti • Techninė literatūra, vadovėliai ir kita mokomoji bei metodinė medžiaga skirta orbitinio suvirinimo mokymui • LST EN ISO standartai reglamentuojantys mechanizuotą, orbitinį ir robotizuotą suvirinimą • Europos suvirinimo federacijos (EWF) (EWF-IAB-348-13/SV-00) ir Tarptautinio suvirinimo instituto (IIW) (IAB-348-13/SV-00) dokumentai reglamentuojantys Tarptautinio mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo operatoriaus kompetencijas • LST EN ISO 14732 standartas reglamentuojantis periodinį suvirinimo operatorių kompetencijų tikrinimą <p><i>Mokymo(si) priemonės:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Techninės priemonės mokymo(si) medžiagai iliustruoti, vizualizuoti, pristatyti • Vaizdinės priemonės (schemos, diagramos, režimų parinkimo lentelės) • Darbuotojų saugos plakatai, taisyklės ir instrukcijos • Suvirinimo procedūrų aprašų, skirtų orbitiniam suvirinimui, pavyzdžiai
Reikalavimai teorinio ir praktinio mokymo vietai	<p>Klasė ar kita mokymui(si) pritaikyta patalpa su techninėmis priemonėmis (kompiuteris, vaizdo projektorius) mokymo(si) medžiagai pateikti ir kompiuteriais, skirtais mokinių darbui, aprūpinta: medžiagų, naudojamų suvirinant metalus 13, 14 grupių (LST EN ISO 4063) procesais, pavyzdžiais; gaminių, turinčių defektų suvirinus 13, 14 grupių (LST EN ISO 4063) procesais, pavyzdžiais; plakatais, brėžiniais ir eskizais, darbuotojų saugos plakatais, suvirinimo procedūrų aprašais; orbitinio suvirinimo įrankiais ir prietaisais, pagalbiniais įrenginiais ir įrenginių muliažais; braižymo priemonėmis ir matavimo prietaisais; mokymo ir informacine programine įranga.</p> <p>Praktinio mokymo klasė (patalpa), aprūpinta: suvirinimo dirbtuvėmis-laboratorija su įranga, įrankiais, priemonėmis (darbo vietų skaičius atitinkantis grupėje esančių mokinių skaičių); įrengta mokytojo darbo vieta; įrengtomis orbitinio suvirinimo mokomosiomis darbo vietomis; orbitinio suvirinimo sistema; įrengtomis suvirinimo ruošinių gamybos ir apdorojimo darbo vietomis; suvirinimui naudojamais įrankiais ir prietaisais; būtinais įrankiais, įrenginiais ir prietaisais briaunų paruošimo suvirinimui darbams atlikti; vamzdžiais 1, 8 grupių (rekomenduojama ir 2, 3, 10, 11 grupių) pagal LST CEN ISO/TR 15608; pridėtinėmis suvirinimo medžiagomis; priemonėmis vizualiniam suvirintų bandinių patikrinimui pagal LST EN ISO 5817, LST EN ISO 6520 standartus; testais ir suvirinimo procedūrų aprašais praktiniams įgūdžiams įvertinti pagal LST EN ISO 14732 standartą; priemonėmis vizualiniam paruoštų suvirinimui detalių patikrinimui pagal LST EN ISO 9692-1; asmeninio ir bendro naudojimo apsaugos priemonėmis; buitinėmis ir sanitarinėmis patalpomis.</p>
Reikalavimai mokytojų dalykiniam pasirengimui (dalykinei kvalifikacijai)	<p>Modulį gali vesti mokytojas, turintis:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Lietuvos Respublikos švietimo įstatyme ir Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2014 m. rugpjūčio 29 d. įsakymu Nr. V-774 „Dėl Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai aprašo patvirtinimo“, nustatytą išsilavinimą ir kvalifikaciją; 2) gamybos inžinerijos studijų krypties ar lygiavertį išsilavinimą arba vidurinį išsilavinimą ir mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus ar suvirintojo, ar lygiavertę kvalifikaciją, ne mažesnę kaip 3 metų mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus profesinės veiklos patirtį ir pedagoginių ir psichologinių žinių kurso baigimo

	pažymėjimą.
--	-------------

Modulio pavadinimas – „Suvirinimas robotizuoto suvirinimo sistemomis“

Valstybinis kodas	407151556	
Modulio LTKS lygis	IV	
Apimtis mokymosi kreditais	20	
Asmens pasirengimo mokytis modulyje reikalavimai (jei taikoma)	<i>Baigtas šis modulis: Pasiruošimas mechanizuotam, orbitiniam ir robotizuotam suvirinimui mokant tai atlikti kitus</i>	
Kompetencijos	Mokymosi rezultatai	Rekomenduojamas turinys mokymosi rezultatams pasiekti
1. Paruošti darbui robotizuoto suvirinimo sistemas, jas programuoti.	1.1. Išmanyti robotikos (daugiaašių suvirinimo robotų) pagrindus ir robotizuoto suvirinimo sistemas bei specifinius darbuotojų dirbančių su robotizuoto suvirinimo sistemomis saugos ir sveikatos reikalavimus.	<p>Tema. Suvirinimo roboto veikimo principai</p> <ul style="list-style-type: none"> • Robotikos pagrindai, kinematinė pramoninių robotų struktūra • Judančios jungtys ir jų klasifikacija • Robotų klasifikacija, daugiaašiai suvirinimo robotai • Roboto valdymo sistemos ir jų rūšys: pozicinė, daugiapozicinė ir kontūrinė <p>Tema. Pavojai robotizuoto suvirinimo gamybos bare ir jame taikomi darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimai</p> <ul style="list-style-type: none"> • Galimi pavojai, susiję su robotizuoto suvirinimo procesais ir robotizuoto suvirinimo darbų specifika gamybos bare • Instrukavimo tvarka ir jo rūšys, darbuotojų saugos ir sveikatos instrukcijos, elgesio robotizuoto suvirinimo gamybos bare taisyklės • Kenksmingų gamybos faktorių poveikio, gaisrų ir sprogimų prevencijos vykdymas • Veikiančio suvirinimo roboto eksploatacijos taisyklės ir aptarnaujančio personalo saugos užtikrinimas
	1.2. Paaiškinti robotizuotų suvirinimo sistemų konstrukciją, suvirinimo robotų priežiūrą, programavimo galimybes suvirinimui ir efektyviam naudojimui.	<p>Tema. Robotizuotų suvirinimo sistemų sandara ir suvirinimo robotų priežiūra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pagrindinės suvirinimo roboto sudedamosios dalys, jų sandara ir klasifikacija • Valdymo blokas ir jo veikimo principas • Servo varikliai • Manipulatorius ir jo sudedamosios dalys, veikimo principas • Perdava – valdiklis (programavimo (duomenų įvesties)) pultas • Vykdikliai • Periferinės (pagalbinės) robotizuotos sistemos sudedamosios dalys • Robotizuotų suvirinimo sistemų aptarnavimas ir priežiūra

		<p>Tema. <i>Suvirinimo roboto programavimas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Programavimo kalbos, skirtingų gamintojų naudojamų kalbų lyginamoji analizė • Pagrindiniai įvesties duomenys: padėties pozicionavimas • Programos įvesties būdai ir priemonės • Veikimo diapazono parinkimas • Programų įrašymas
1.3. Paaiškinti robotizuoto suvirinimo kokybės užtikrinimą.		<p>Tema. <i>Robotizuoto suvirinimo siūlių kokybės apžiūrimoji kontrolė</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Virintinių siūlių neardomoji (vizualinė) kontrolė pagal LST EN ISO 17637 • Suvirinimo defektų klasifikacija (LST EN ISO 6520-1) ir jų atsiradimo priežastys • Suvirinimo defektų, kokybės lygmenys (LST EN ISO 5817) • Suvirinimo siūlių matmenų patikrinimui naudojamos matavimo priemonės ir šablonai • Defektai būdingi suvirinant kampines ir sandūrinės siūles <p>Tema. <i>Robotizuoto suvirinimo gaminio deformacijų vertinimas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Robotizuoto suvirinimo deformacijos ir jų atsiradimo priežastys, tolerancijos • Gaminio deformacijos būdingos robotizuotai suvirinant kampines ir sandūrinės siūles, jų sumažinimo priemonės • Pasirinktos robotizuoto suvirinimo programos koregavimas atsižvelgiant į suvirintų jungčių kokybę
1.4. Taikyti dviejų ir daugiau suvirinimo robotų sistemų veikimą ir sinergiją.		<p>Tema. <i>Kontaktinis robotizuotas suvirinimas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontaktinio suvirinimo šaltinio veikimas ir suvirinimo srovės kontroliavimas • Kontaktinio robotizuoto suvirinimo kontaktų, antgalių ir įrangos parinkimas • Kontaktinio suvirinimo įrangos techninė priežiūra ir jos būklės: kabelių, jungčių, kontaktų, vidinių komponentų, ir kontrolės įrenginių įvertinimas <p>Tema. <i>Dviejų ir daugiau robotų panaudojimas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Siūlės suvirinimas pasitelkiant iškart du šaltinius (Tandem) • Dviejų ar daugiau robotų atliekama vieno gaminio suvirinimo operacija • Keleto robotų programavimas
1.5. Paruošti robotizuoto suvirinimo sistemas pagal lankinio suvirinimo procesus ir technologiją robotizuotam suvirinimui.		<p>Tema. <i>MIG, MAG įrangos skirtos robotizuotam suvirinimui konstrukcija, jos techninė priežiūra ir tipiniai parametrai</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • MIG, MAG suvirinimo šaltinio veikimas ir suvirinimo srovės kontroliavimas • Robotizuoto MIG, MAG suvirinimo degiklių, kabelių, įžeminimo įrangos parinkimas • MIG, MAG įrangos techninė priežiūra ir jos būklės: kabelių, jungčių, kontaktų, vidinių komponentų, dujų tiekimo ir kontrolės įrenginių, įvertinimas • MIG, MAG pridėtinės medžiagos robotizuotam suvirinimui

		<p>Tema. Robotizuoto TIG suvirinimo įrangos konstrukcija, jos techninė priežiūra ir tipiniai parametrai</p> <ul style="list-style-type: none"> • TIG suvirinimo nelydžiu volframo elektrodu apsauginių dujų aplinkoje AC/DC šaltinio veikimas ir suvirinimo parametrų kontrolė • Robotizuoto TIG suvirinimo, nelydžiu volframo elektrodu apsauginių dujų aplinkoje, degiklių, kabelių, įžeminimo įrangos, lanko uždegimo prietaiso parinkimas • Robotizuoto TIG suvirinimo nelydžiu volframo elektrodu apsauginių dujų aplinkoje įrangos techninė priežiūra ir jos būklės: kabelių, jungčių, kontaktų, vidinių komponentų, dujų tiekimo ir kontrolės įrenginių, įvertinimas
	<p>1.6. Pasirengti roboto programavimui paruošiant suvirinimo jungtis robotizuotam suvirinimui ir nustant robotizuoto suvirinimo parametrus.</p>	<p>Tema. Detalių ir jų briaunų paruošimas robotizuotam suvirinimui bei jų surinkimas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detalių jungčių paruošimas suvirinimui pagal LST EN ISO 9692-1 • Reikalavimai briaunų sutapimui ir ašių centravimui • Detalių surinkimas naudojant spaustuvus, konduktorius, manipulatorius ir centratorius • Detalių sukabinimas trumpomis suvirinimo siūlėmis <p>Tema. Robotizuoto suvirinimo parametrų nustatymas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo srovės, įtampos suregulavimas • Suvirinimo greičio parinkimas • Įvedamos šilumos kiekio apskaičiavimas • Degiklio judėjimo trajektorijos/kelio nustatymas
	<p>1.7. Programuoti suvirinimo robotą konkrečiai užduočiai, atliekant suvirinimo siūlės stebėjimo (sekimo) sistemos ir robotizuoto suvirinimo jutiklių nustatymus bei grafinį modeliavimą neprisijungus (offline).</p>	<p>Tema. Suvirinimo roboto programavimas konkrečiai užduočiai</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo roboto programavimas kampinių siūlių suvirinimui • Suvirinimo roboto programavimas sandūrinių siūlių suvirinimui • Suvirinimo roboto programavimas sudėtingos formos (besikeičiančio skerspjūvio) jungčių suvirinimui • Jutiklių reguliavimas, grįžtamojo signalo įvertinimas <p>Tema. Suvirinimo roboto programos rašymas ir koregavimas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programavimo kalba, programos (kelio) įvedimo būdai • Robotų valdymas, degiklio judesių aprašymas • Koordinačių sistema • Ašių kalibravimas ir kalibravimo procedūros sukūrimas • Pirmosios judesio programos sukūrimas • Programos paleidimas • Programavimas ir 3D sistemos kūrimas • Programos įrašymas

<p>2. Atlikti suvirinimo darbus robotizuoto suvirinimo sistemomis.</p>	<p>2.1. Išmanyti robotizuoto suvirinimo įrenginių veikimo principą, funkcines galimybes ir robotizuoto suvirinimo operatoriaus kompetencijų tikrinimo reikalavimus.</p>	<p>Tema. Robotizuoto suvirinimo sistemos ir jų taikymas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programos vykdymas ir signalo perdavimas • Robotizuoto suvirinimo sistemų panaudojimo praktikoje pavyzdžiai • Suvirinimo darbų našumo ir kokybės santykis panaudojant robotizuotą suvirinimą <p>Tema. Robotizuoto suvirinimo operatoriaus kompetencijos ir jų periodinis tikrinimas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo roboto paruošimas suvirinimo operatoriaus sertifikavimui pagal LST EN ISO 14732 • Pasiruošimas sertifikavimui ir robotizuoto suvirinimo operatoriaus sertifikavimas pagal LST EN ISO 14732 • Sertifikato išdavimo sąlygos ir galiojimas
	<p>2.2. Taikyti robotizuoto suvirinimo technologiją pagal konkretų suvirinimo procesą, parenkant suvirinimo ir roboto (rankos, manipulatoriaus) valdymo parametrus.</p>	<p>Tema. Robotizuotas MIG, MAG suvirinimas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Robotizuotas MIG, MAG suvirinimas pilno skerspjuvio, milteline ir metalo milteline elektrodine viela • Robotizuoto MIG, MAG suvirinimo parametrų parinkimas konkrečiam suvirinimo procesui pagal suvirinamų medžiagų rūšį, išmatavimus ir suvirinimo padėtis • Suvirinimo roboto (rankos, manipulatoriaus) valdymo parametrų suderinamumas su suvirinimo parametrais <p>Tema. Robotizuotas TIG suvirinimas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Robotizuotas TIG suvirinimas pilno skerspjuvio ir milteline elektrodine viela • Robotizuoto TIG suvirinimo parametrų parinkimas konkrečiam suvirinimo procesui pagal suvirinamų medžiagų rūšį, išmatavimus ir suvirinimo padėtis • Suvirinimo roboto (rankos, manipulatoriaus) valdymo parametrų suderinamumas su suvirinimo parametrais <p>Tema. Kontaktinis robotizuotas suvirinimas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontaktiniu taškiniu būdu suvirintos jungties stiprumas, kintamųjų suvirinimo parametrų (suspaudimo, srovės, išlaikymo) įtaka jungties kokybei • Suvirinimo taškų išdėstymas ir trajektorijos nustatymas • Suvirinimo roboto (rankos, manipulatoriaus) valdymo parametrų suderinamumas su suvirinimo parametrais
	<p>2.3. Valdyti robotizuoto suvirinimo procesą.</p>	<p>Tema. Suvirinimo robotų programavimo tikslai ir uždaviniai</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programų modulių kūrimo ir koregavimo tikslai ir uždaviniai • Roboto programų archyvavimo ir atkūrimo tikslai ir uždaviniai • Programos keitimų istorijos stebėsenos tikslai ir uždaviniai • Naujų judesių programavimo uždaviniai

		<p>Tema. <i>Suvirinimo roboto kontrolė darbo metu</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Komandų pakeitimas • Operacijos atšaukimas • Laikmačio komandos keitimas • Tikrinimo/derinimo operacijos
	2.4. Atlikti vienetines sudėtingas suvirinimo užduotis robotizuoto suvirinimo sistemomis.	<p>Tema. <i>Robotizuoto suvirinimo sistemos paruošimas vienetinių sudėtingų suvirinimo užduočių atlikimui</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Robotizuoto suvirinimo degiklio eigos suregulavimas roboto rankos judėjimo trajektorija • Apsauginių dujų srauto nustatymas pagal kitus planuojamus parametrus • Detalių tvirtinimas ant manipulatoriaus ar montavimo stalo • Atstumo tarp degiklio ir gaminio suregulavimas priklausomai nuo suvirinimo jungties tipo ir erdvės padėties <p>Tema. <i>Vienetinių sudėtingų užduočių atlikimas robotizuotu suvirinimo įrenginiu</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo srovės šaltinio parametrų nustatymas ir roboto programavimas konkrečiai sudėtingai jungčiai suvirinti • Gaminio suvirinimas pritaikant robotizuotą suvirinimą pagal suvirinimo procedūrų aprašą (SPA) • Kampinių jungčių suvirinimas PB, PF, PH, PD padėtyse • Sandūrinių jungčių suvirinimas PA, PE, PC padėtyse
Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai	<p>Apibūdinti robotikos (daugiausių suvirinimo robotų) pagrindai ir robotizuoto suvirinimo sistemos bei specifiniai darbuotojų dirbančių su robotizuoto suvirinimo sistemomis saugos ir sveikatos reikalavimai. Paaiškinta robotizuotų suvirinimo sistemų konstrukcija, suvirinimo robotų priežiūra, programavimo galimybes suvirinimui ir efektyviam naudojimui. Paaiškintas robotizuoto suvirinimo kokybės užtikrinimas. Taikytas dviejų ir daugiau suvirinimo robotų sistemų veikimas ir sinergija. Paruoštos robotizuoto suvirinimo sistemos pagal lankinio suvirinimo procesus ir technologiją robotizuotam suvirinimui. Pasirengta roboto programavimui paruošiant suvirinimo jungtis robotizuotam suvirinimui ir nustant robotizuoto suvirinimo parametrus. Suprogramuotas suvirinimo robotas konkrečiai užduočiai, atliekant suvirinimo siūlės stebėjimo (sekimo) sistemos ir robotizuoto suvirinimo jutiklių nustatymus bei grafinį modeliavimą neprisijungus (offline). Paaiškintas robotizuoto suvirinimo įrenginių veikimo principas, funkcinės galimybės ir robotizuoto suvirinimo operatoriaus kompetencijų tikrinimo reikalavimai. Taikyta robotizuoto suvirinimo technologija pagal konkretų suvirinimo procesą, parinkti suvirinimo ir roboto (rankos, manipulatoriaus) valdymo parametrai. Valdytas robotizuoto suvirinimo procesas (komandų keitimas, operacijų atšaukimas, tikrinimas/derinimas). Atliktos vienetinės sudėtingos suvirinimo užduotys robotizuoto suvirinimo sistemomis. Pagal suvirinimo brėžinius ir SPA paruoštos vamzdinės jungtys, suvirintos sandūrinės siūlės, atlikti nurodyti veiksmai po suvirinimo kokybei užtikrinti.</p>	
Reikalavimai mokymui skirtiems metodiniams ir materialiesiems ištekliams	<p><i>Mokymo(si) medžiaga:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Testai turimiems gebėjimams vertinti 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Techninė literatūra, vadovėliai ir kita mokomoji bei metodinė medžiaga skirta robotizuoto suvirinimo mokymui • LST EN ISO standartai reglamentuojantys mechanizuotą, orbitinį ir robotizuotą suvirinimą • Europos suvirinimo federacijos (EWF) (EWF-IAB-348-13/SV-00) ir Tarptautinio suvirinimo instituto (IIW) (IAB-348-13/SV-00) dokumentai reglamentuojantys Tarptautinio mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo operatoriaus kompetencijas • LST EN ISO 14732 standartas reglamentuojantis periodinį suvirinimo operatorių kompetencijų tikrinimą <p><i>Mokymo(si) priemonės:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Techninės priemonės mokymo(si) medžiagai iliustruoti, vizualizuoti, pristatyti • Vaizdinės priemonės (schemos, diagramos, režimų parinkimo lentelės) • Darbuotojų saugos plakatai, taisyklės ir instrukcijos • Suvirinimo procedūrų aprašų, skirtų robotizuotam suvirinimui, pavyzdžiai
Reikalavimai teorinio ir praktinio mokymo vietai	<p>Klasė ar kita mokymui(si) pritaikyta patalpa su techninėmis priemonėmis (kompiuteris, vaizdo projektorius) mokymo(si) medžiagai pateikti ir kompiuteriais, skirtais mokinių darbui, aprūpinta: medžiagų, naudojamų suvirinant metalus 13, 14, 21 grupių (LST EN ISO 4063) procesais, pavyzdžiais; gaminių, turinčių defektų suvirinus 13, 14, 21 grupių (LST EN ISO 4063) procesais, pavyzdžiais; plakatais, brėžiniais ir eskizais, darbuotojų saugos plakatais, suvirinimo procedūrų aprašais; robotizuoto suvirinimo įrankiais ir prietaisais, pagalbiniiais įrenginiais ir įrenginių muliažais; braižymo priemonėmis ir matavimo prietaisais; mokymo ir informacine programine įranga.</p> <p>Praktinio mokymo klasė (patalpa), aprūpinta: suvirinimo dirbtuvėmis-laboratorija su įranga, įrankiais, priemonėmis (darbo vietų skaičius atitinkantis grupėje esančių mokinių skaičių); įrengta mokytojo darbo vieta; įrengtomis robotizuoto suvirinimo mokomosiomis darbo vietomis; robotizuoto suvirinimo sistema; įrengtomis suvirinimo ruošinių gamybos ir apdorojimo darbo vietomis; suvirinimui naudojamais įrankiais ir prietaisais; būtiniais įrankiais, įrenginiais ir prietaisais briaunų paruošimo suvirinimui darbams atlikti; plieno lakštais (plokštelėmis) bei vamzdžiais 1, 8 grupių (rekomenduojama ir 2, 3, 10, 11 grupių) pagal LST CEN ISO/TR 15608; pridėtinėmis suvirinimo medžiagomis; priemonėmis vizualiniam suvirintų bandinių patikrinimui pagal LST EN ISO 5817, LST EN ISO 6520 standartus; testais ir suvirinimo procedūrų aprašais praktiniams įgūdžiams įvertinti pagal LST EN ISO 14732 standartą; priemonėmis vizualiniam paruoštų suvirinimui detalių patikrinimui pagal LST EN ISO 9692-1; asmeninio ir bendro naudojimo apsaugos priemonėmis; buitinėmis ir sanitarinėmis patalpomis.</p>
Reikalavimai mokytojų dalykiniam pasirengimui (dalykinei kvalifikacijai)	<p>Modulį gali vesti mokytojas, turintis:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Lietuvos Respublikos švietimo įstatyme ir Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2014 m. rugpjūčio 29 d. įsakymu Nr. V-774 „Dėl Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai aprašo patvirtinimo“, nustatytą išsilavinimą ir kvalifikaciją; 2) gamybos inžinerijos studijų krypties ar lygiavertį išsilavinimą arba vidurinį išsilavinimą ir mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus ar suvirintojo, ar lygiavertę kvalifikaciją, ne mažesnę kaip 3 metų mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus profesinės veiklos patirtį ir pedagoginių ir psichologinių žinių kurso baigimo pažymėjimą.

Modulio pavadinimas – „Mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo darbų organizavimas“

Valstybinis kodas	407151557	
Modulio LTKS lygis	IV	
Apimtis mokymosi kreditais	15	
Asmens pasirengimo mokytis modulyje reikalavimai (jei taikoma)	<p><i>Baigti šie moduliai:</i></p> <p><i>Pasiruošimas mechanizuotam, orbitiniam ir robotizuotam suvirinimui mokant tai atlikti kitus</i></p> <p><i>Suvirinimas mechanizuoto suvirinimo sistemomis</i></p> <p><i>Suvirinimas orbitinio suvirinimo sistemomis</i></p> <p><i>Suvirinimas robotizuoto suvirinimo sistemomis</i></p>	
Kompetencijos	Mokymosi rezultatai	Rekomenduojamas turinys mokymosi rezultatams pasiekti
1. Organizuoti darbuotojų, dirbančių su mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginiais, darbus.	1.1. Išmanyti savo ir žemesnės kvalifikacijos pavaldžių asmenų darbo planavimą ir organizavimą, užduočių paskirstymą.	<p>Tema. Savo ir žemesnės kvalifikacijos darbuotojų darbo planavimas ir organizavimas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pavaldžių asmenų darbo organizavimo planavimas • Darbo laiko planavimas • Darbų atlikimui reikalingų medžiagų ir atlikto darbo kiekio planavimas • Darbo projektinės dokumentacijos nagrinėjimo tvarka, eiliškumas ir būtinumas • Suvirinimo operatorių ir žemesnės kvalifikacijos darbuotojų turimų kompetencijų ir mokymosi poreikio nustatymas <p>Tema. Užduočių paskirstymas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Užduočių paskirstymo sistemos • Taikytinos darbų atlikimo priemonės, būdai ir medžiagos suvirinimui • Užduočių delegavimas pagal kompetenciją (LST EN ISO 9606 ir LST EN ISO 14732)
	1.2. Apskaičiuoti darbų atlikimui reikalingų medžiagų ir atlikto darbo kiekius ir pildyti gamybos dokumentaciją.	<p>Tema. Gamybos dokumentacija</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darbo laiko apskaitos žiniaraštis • Suvirinimo procedūros aprašai • Medžiagų apskaita • Gamybos proceso dokumentacija • Kokybės užtikrinimo dokumentacija <p>Tema. Numatytam darbų atlikimo kiekiui reikalingų medžiagų, įvertinant darbo klaidas, apskaičiavimas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Našus bei kokybiškas darbų atlikimas, darbų susiejimas su atsakomybe už asmenines bei kolektyvines klaidas • Darbų atlikimui reikalingų medžiagų ir atlikto darbo kiekio skaičiavimas • Asmeninių savybių įtaka kolektyvo darbo rezultatams • Gamybiniai pasiūlymai ir kaip tai siejasi su SPA sudarymu

	<p>1.3. Parinkti darbų atlikimo priemonės, būdus ir medžiagas pagal darbo projektinę dokumentaciją.</p>	<p>Tema. Pagrindinių dokumentų skirtų konstrukcijų, įrenginių ir talpų suvirinimo darbams organizuoti ir koordinuoti bei kontroliuoti jų kokybę prieš suvirinimą, suvirinimo metu ir po suvirinimo, sudarymas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gamybos ir kokybės planų suvirinimui sudarymas ir koregavimas • Projektuojamų vaizdų išdėstymas brėžiniuose • Gaminų surinkimo eiliškumas pagal suvirinimo darbo brėžinius • Paviršiaus formų, padėties tolerancijų ir paviršiaus šiurkštumo žymėjimas brėžiniuose • Suvirinimo siūlių identifikavimas brėžiniuose pagal LST EN ISO 2553 • Suvirinimo procedūros pagal konkretų atvejį ir konkrečiam suvirinimo procesui sudarymas <p>Tema. Darbų atlikimo priemonių, būdų ir resursų parinkimas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Užduoties įvertinimas technologinio įgyvendinimo aspektais • Gaminio medžiagos įvertinimas ir tinkamiausio suvirinimo proceso parinkimas • Gamybos proceso mechanizavimo poreikio analizė • Suvirinimo šaltinio pritaikymas individualios užduoties atlikimui ir pridėtinių medžiagų parinkimas
	<p>1.4. Vertinti savo ir žemesnės kvalifikacijos pavaldžių darbuotojų darbo kokybę.</p>	<p>Tema. Suvirinimo siūlės matmenų ir defektų, gaminio paviršiaus šiurkštumo, gaminio surinkimo tolerancijų tikrinimas, deformacijų leistinumo vertinimas bei kontrolė</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo jungties ir siūlės defektai, priimtumo kriterijai, apžiūros akto sudarymas bei naudojimas • Suvirinto gaminio paviršiaus šiurkštumo bei surinkimo matmenų, padėties nuokrypų tolerancijos • Asmeninė ir kolektyvinė atsakomybė už defektuotą produktą ir defektų sukiamas pavojus suvirintų konstrukcijų ir įrenginių saugiai eksploatacijai <p>Tema. Suvirinimo defektų ir deformacijų taisymas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo siūlės defektų taisymas ir kokybės tikrinimas po ištaisymo • Terminis ir mechaninis suvirinimo deformacijų taisymas bei kokybės tikrinimas po ištaisymo • Asmeninė ir kolektyvinė atsakomybė už defektuoto produkto taisymą ir parametrų atstatymą
<p>2. Kontroliuoti darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimų laikymąsi, naudojant mechanizuoto,</p>	<p>2.1. Išmanyti darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimus naudojant mechanizuoto, orbitinio bei robotizuoto suvirinimo įrenginius,</p>	<p>Tema. Bendrieji mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginių operatoriaus profesijos darbo rizikos vertinimo reikalavimai</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lietuvos Respublikos darbo kodekso ir Lietuvos Respublikos darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymo straipsniai, tiesiogiai susiję su darbuotojų interesais

orbitinio bei robotizuoto suvirinimo įrenginius.	jų darbo zonos ribose.	<ul style="list-style-type: none"> • Darbuotojų saugos ir sveikatos priežiūros organizavimas įmonėje • Pagrindiniai pavojai kylantys suvirinant ir kaip nuo jų apsisaugoti • Nelaimingų atsitikimų ir pavojų apžvalga <p>Tema. Pagrindiniai mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginių operatoriaus profesijos darbo rizikos vertinimo reikalavimai</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pagrindiniai reikalavimai darbo vietai atliekant suvirinimą mechanizuoto suvirinimo sistemomis • Pagrindiniai reikalavimai darbo vietai atliekant suvirinimą orbitinio suvirinimo sistemomis • Pagrindiniai reikalavimai darbo vietai atliekant suvirinimą robotizuoto suvirinimo sistemomis
	2.2. Kontroliuoti žemesnės kvalifikacijos darbuotojus dirbančius komandoje, kad būtų naudojamos tinkamos asmeninės ir kolektyvinės apsaugos priemonės, dirbant su mechanizuoto, orbitinio bei robotizuoto suvirinimo įrenginiais.	<p>Tema. Apsaugos priemonės ir jų tinkamas naudojimas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pagrindinės saugos priemonės, apsaugančios operatorių nuo suvirinimo lanko žalingo poveikio ir jų klasifikacija • Operatoriaus ir kitų darbuotojų apsauga nuo judančių mechanizmų • Darbuotojų saugos ir sveikatos instruktavimas, pravedimo tvarka ir atsakomybė • Apsaugos priemonių priežiūra ir tikrinimas <p>Tema. Pasirengimas suvirinimui pagal techninę dokumentaciją ir saugus gamybos organizavimas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo technologinio proceso įrangos paruošimas suvirinimui ir saugos reikalavimai tai atliekant • LST EN ISO standartai reglamentuojantys suvirinimo darbų saugų atlikimą, koordinavimą ir kokybę
Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai	<p>Apibūdintas savo ir žemesnės kvalifikacijos pavaldžių asmenų darbo planavimas ir organizavimas, užduočių paskirstymas. Paašškintas darbo laiko dokumentacijos pildymas, darbui atlikti reikalingų medžiagų ir atlikto darbo kiekio apskaičiavimas. Apskaičiuoti darbų atlikimui reikalingų medžiagų ir atlikto darbo kiekiai ir užpildyta gamybos dokumentacija. Parinktos darbų atlikimo priemonės, būdai ir medžiagos pagal išnagrinėtą darbo projektinę dokumentaciją. Įvertinta savo ir žemesnės kvalifikacijos pavaldžių darbuotojų darbo kokybė. Taikyti darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimai naudojant mechanizuoto, orbitinio bei robotizuoto suvirinimo įrenginius, jų darbo zonos ribose. Kontroliuoti žemesnės kvalifikacijos darbuotojai dirbantys komandoje, kad būtų naudojamos tinkamos asmeninės ir kolektyvinės apsaugos priemonės, dirbant su mechanizuoto, orbitinio bei robotizuoto suvirinimo įrenginiais.</p> <p>Vartoti tikslūs techniniai ir technologiniai terminai valstybine kalba, bendrauta laikantis darbo etikos principų.</p>	
Reikalavimai mokymui skirtiems metodiniams ir	<p><i>Mokymo(si) medžiaga:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Testai turimiems gebėjimams vertinti 	

<p>materialiesiems ištekliams</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Techninė literatūra, vadovėliai ir kita mokomoji bei metodinė medžiaga skirta mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo mokymui • Lietuvos Respublikos darbo kodekso ir Lietuvos Respublikos darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymo straipsniai • LST EN ISO standartai reglamentuojantys mechanizuotą, orbitinį ir robotizuotą suvirinimą • Europos suvirinimo federacijos (EWF) (EWF-IAB-348-13/SV-00) ir Tarptautinio suvirinimo instituto (IIW) (IAB-348-13/SV-00) dokumentai reglamentuojantys Tarptautinio mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo operatoriaus kompetencijas • LST EN ISO 14732 standartas reglamentuojantis periodinį suvirinimo operatorių kompetencijų tikrinimą <p><i>Mokymo(si) priemonės:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Techninės priemonės mokymo(si) medžiagai iliustruoti, vizualizuoti, pristatyti • Vaizdinės priemonės (schemos, diagramos, režimų parinkimo lentelės) • Darbuotojų saugos plakatai, taisyklės ir instrukcijos • Asmeninių ir kolektyvinių apsaugos priemonių pavyzdžiai
<p>Reikalavimai teorinio ir praktinio mokymo vietai</p>	<p>Klasė ar kita mokymui(si) pritaikyta patalpa su techninėmis priemonėmis (kompiuteris, vaizdo projektorius) mokymo(si) medžiagai pateikti ir kompiuteriais, skirtais mokinių darbui, aprūpinta: medžiagų, naudojamų suvirinant metalus 13, 14 grupių (LST EN ISO 4063) procesais, pavyzdžiais; gaminių, turinčių defektų suvirinus 13, 14 grupių (LST EN ISO 4063) procesais, pavyzdžiais; plakatais, brėžiniais ir eskizais, darbuotojų saugos plakatais, suvirinimo procedūrų aprašais; mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrankiais ir prietaisais, pagalbiniais įrenginiais ir įrenginių muliažais; braižymo priemonėmis ir matavimo prietaisais; mokymo ir informacine programine įranga.</p> <p>Praktinio mokymo klasė (patalpa), aprūpinta: suvirinimo dirbtuvėmis-laboratorija su įranga, įrankiais, priemonėmis (darbo vietų skaičius atitinkantis grupėje esančių mokinių skaičių); įrengta mokytojo darbo vieta; įrengtomis mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo mokomosiomis darbo vietomis; įrengtomis suvirinimo ruošinių gamybos ir apdorojimo darbo vietomis; suvirinimui naudojamais įrankiais ir prietaisais; būtinais įrankiais, įrenginiais ir prietaisais briaunų paruošimo suvirinimui darbams atlikti; plieno lakštais (plokštelėmis) bei vamzdžiais 1, 8 grupių (rekomenduojama ir 2, 3, 10, 11 grupių) pagal LST CEN ISO/TR 15608; pridėtinėmis suvirinimo medžiagomis; priemonėmis vizualiniam suvirintų bandinių patikrinimui pagal LST EN ISO 5817, LST EN ISO 6520 standartus; priemonėmis vizualiniam paruoštų suvirinimui detalių patikrinimui pagal LST EN ISO 9692-1; asmeninio ir bendro naudojimo apsaugos priemonėmis; buitinėmis ir sanitarinėmis patalpomis.</p>
<p>Reikalavimai mokytojų dalykiniam pasirengimui (dalykinei kvalifikacijai)</p>	<p>Modulį gali vesti mokytojas, turintis:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Lietuvos Respublikos švietimo įstatyme ir Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2014 m. rugpjūčio 29 d. įsakymu Nr. V-774 „Dėl Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai aprašo patvirtinimo“, nustatytą išsilavinimą ir kvalifikaciją; 2) gamybos inžinerijos studijų krypties ar lygiavertį išsilavinimą arba vidurinį išsilavinimą ir mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus ar suvirintojo, ar lygiavertę kvalifikaciją, ne mažesnę kaip 3 metų mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus profesinės veiklos patirtį ir pedagoginių ir psichologinių žinių kurso baigimo pažymėjimą.

6.3. PASIRENKAMIEJI MODULIAI

Modulio pavadinimas – „Suvirinimas kolaboruojančiu robotu (kobotu)“

Valstybinis kodas	407151558	
Modulio LTKS lygis	IV	
Apimtis mokymosi kreditais	5	
Asmens pasirengimo mokytis modulyje reikalavimai (jei taikoma)	<i>Baigtas šis modulis: Pasiruošimas mechanizuotam, orbitiniam ir robotizuotam suvirinimui mokant tai atlikti kitus</i>	
Kompetencijos	Mokymosi rezultatai	Rekomenduojamas turinys mokymosi rezultatams pasiekti
1. Paruošti darbui kolaboruojančio roboto (koboto) suvirinimo sistemas, jas programuoti.	1.1. Apibūdinti suvirinimo kolaboruojančiu robotu įrangos ir sistemų konstrukciją, specifinius kobotinio suvirinimo darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimus.	<p>Tema. Kolaboruojančio roboto (koboto) sandara</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pagrindinės suvirinimo koboto sudedamosios dalys jų sandara ir klasifikacija • Valdymo blokas ir jo veikimo principas • Servo varikliai • Manipulatorius ir jo sudedamosios dalys, veikimo principas • Duomenų įvestis ir būdai • Vykdiklis • Periferinės (pagalbinės) koboto sistemos sudedamosios dalys • Kobotų aptarnavimas ir priežiūra <p>Tema. Pavojai kylantys eksploatuojant kolaboruojantį suvirinimo robotą (kobotą) ir darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimai</p> <ul style="list-style-type: none"> • Galimi pavojai, susiję su suvirinimu kobotu ir jų prevencija • Instruktavimo tvarka ir jo rūšys, operatorių saugos ir sveikatos instrukcijos, elgesio gamyboje naudojant suvirinimo kobotus taisyklės • Kenksmingų gamybos faktorių poveikio, gaisrų ir sprogimų prevencijos vykdymas • Veikiančio suvirinimo koboto eksploatacijos taisyklės ir aptarnaujančio personalo sauga
	1.2. Paašškinti suvirinimo kolaboruojančiu robotu kokybės užtikrinimą.	<p>Tema. Suvirinimo kolaboruojančiu robotu siūlių kokybės apžiūrimoji kontrolė</p> <ul style="list-style-type: none"> • Virintinių siūlių neardomoji (vizualinė) kontrolė pagal LST EN ISO 17637 • Suvirinimo defektų klasifikacija (LST EN ISO 6520-1) ir jų atsiradimo priežastys • Suvirinimo defektų, kokybės lygmenys (LST EN ISO 5817) • Kobotinio suvirinimo siūlių matmenų patikrinimui naudojamos matavimo priemonės ir šablonai • Defektai būdingi kobotu suvirinant kampines ir sandūrines siūles <p>Tema. Suvirinimo kolaboruojančiu robotu gaminio deformacijų vertinimas</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo kolaboruojančiu robotu deformacijos ir jų atsiradimo priežastys, tolerancijos • Gaminių deformacijos būdingos kobotu suvirinant kampines ir sandūrinės siūles, jų sumažinimo priemonės • Pasirinktos koboto suvirinimo programos koregavimas atsižvelgiant į suvirintų jungčių kokybę
	<p>1.3. Taikyti lankinio suvirinimo procesus ir technologiją suvirinimui kolaboruojančiu robotu TIG, TAG, MIG, MAG, FCAW procesais.</p>	<p>Tema. MIG, MAG, FCAW suvirinimo kolaboruojančiu robotu įrangos konstrukcija, jos techninė priežiūra ir tipiniai parametrai</p> <ul style="list-style-type: none"> • MIG, MAG, FCAW kobotizuoto suvirinimo šaltinio veikimas ir suvirinimo srovės kontroliavimas • Suvirinimo koboto degiklių, kabelių, įžeminimo įrangos parinkimas • MIG, MAG, FCAW kobotizuoto suvirinimo įrangos techninė priežiūra ir jos būklės: kabelių, jungčių, kontaktų, vidinių komponentų, dujų tiekimo ir kontrolės įrenginių, įvertinimas • MIG, MAG, FCAW kobotizuotam suvirinimui naudojamos pridėtinės medžiagos <p>Tema. TIG, TAG suvirinimo kolaboruojančiu robotu nelydžiu volframo elektrodu apsauginių dujų aplinkoje įrangos konstrukcija, jos techninė priežiūra ir tipiniai parametrai</p> <ul style="list-style-type: none"> • TIG, TAG suvirinimo kolaboruojančiu robotu nelydžiu volframo elektrodu apsauginių dujų aplinkoje AC/DC šaltinio veikimas ir suvirinimo parametrų kontrolė • TIG, TAG suvirinimo kolaboruojančiu robotu nelydžiu volframo elektrodu apsauginių dujų aplinkoje degiklių, kabelių, įžeminimo įrangos, lanko uždegimo prietaiso parinkimas • TIG, TAG suvirinimo kolaboruojančiu robotu nelydžiu volframo elektrodu apsauginių dujų aplinkoje įrangos techninė priežiūra ir jos būklės: kabelių, jungčių, kontaktų, vidinių komponentų, dujų tiekimo ir kontrolės įrenginių, įvertinimas
	<p>1.4. Paruošti suvirinimo jungtis, pagrindines ir pridėtines medžiagas suvirinimui kolaboruojančiu robotu.</p>	<p>Tema. Detalių ir jų briaunų paruošimas suvirinimui kolaboruojančiu robotu bei jų surinkimas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detalių jungčių paruošimas suvirinimui pagal LST EN ISO 9692-1 • Reikalavimai briaunų sutapimui ir ašių centravimui • Detalių surinkimas naudojant spaustuvus, konduktorius ir centratorius • Detalių sukabinimas trumpomis suvirinimo siūlėmis <p>Tema. Pagrindinių ir pridėtinių medžiagų parinkimas ir paruošimas suvirinimui kolaboruojančiu robotu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metalų grupės suvirinimui kobotu nustatymas pagal LST CEN ISO/TR 15608, suvirinamumo nustatymas

		<ul style="list-style-type: none"> • Pridėtinių medžiagų pagal metalo grupę, jungties konstrukciją ir pagrindinės medžiagos storį parinkimas. • Pridėtinių medžiagų paruošimas suvirinimui kobotu pagal gamintojo rekomendacijas
	1.5. Programuoti suvirinimo kolaboruojančiu robotu sistemas pagal nustatytus suvirinimo parametrus.	<p>Tema. <i>Suvirinimo kolaboruojančiu robotu parametrų nustatymas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo srovės, įtampos suregulavimas • Suvirinimo greičio parinkimas • Įvedamos šilumos kiekio apskaičiavimas • Degiklio judėjimo trajektorijos/kelio nustatymas <p>Tema. <i>Kolaboruojančio suvirinimo roboto programavimas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Programavimo kalbos, skirtingų gamintojų naudojamų kalbų lyginamoji analizė • Pagrindiniai įvesties duomenys: padėties pozicionavimas • Programos įvesties būdai ir priemonės • Veikimo diapazono parinkimas
2. Atlikti suvirinimo darbus kolaboruojančio roboto suvirinimo sistemomis.	2.1. Paaiškinti kolaboruojančio roboto suvirinimo įrenginių veikimo principą, funkcines galimybes ir suvirinimo kobotu operatoriaus kompetencijų tikrinimo reikalavimus.	<p>Tema. <i>Suvirinimo kolaboruojančiu robotu sistemos ir jų taikymas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Programos vykdymas ir signalo perdavimas • Suvirinimo kolaboruojančiu robotu sistemų panaudojimo praktikoje pavyzdžiai • Kolaboruojančio suvirinimo roboto palyginimas su robotizuota suvirinimo sistema <p>Tema. <i>Suvirinimo kobotu operatoriaus kompetencijos ir jų periodinis tikrinimas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo kobotu paruošimas suvirinimo operatoriaus sertifikavimui pagal LST EN ISO 14732 • Pasiruošimas sertifikavimui ir suvirinimo kobotu operatoriaus sertifikavimas pagal LST EN ISO 14732 • Sertifikato išdavimo sąlygos ir galiojimas
	2.2. Taikyti suvirinimo kolaboruojančiu robotu technologiją pagal konkretų suvirinimo procesą, parenkant suvirinimo ir kobotu (rankos, manipulatoriaus) valdymo parametrus.	<p>Tema. <i>MIG, MAG suvirinimas kolaboruojančiu robotu</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • MIG, MAG suvirinimas kolaboruojančiu robotu pilno skerspjūvio, milteline ir metalo milteline elektrodine viela • MIG, MAG suvirinimo kolaboruojančiu robotu parametrų parinkimas konkrečiam suvirinimo procesui pagal suvirinamų medžiagų rūšį, išmatavimus ir suvirinimo padėtis • Suvirinimo kobotu (rankos, manipulatoriaus) valdymo parametrų suderinamumas su suvirinimo parametrais <p>Tema. <i>TIG suvirinimas kolaboruojančiu robotu</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • TIG suvirinimas kolaboruojančiu robotu pilno skerspjūvio ir milteline elektrodine viela • TIG suvirinimo kolaboruojančiu robotu parametrų parinkimas konkrečiam suvirinimo procesui pagal suvirinamų medžiagų rūšį, išmatavimus ir suvirinimo padėtis

		<ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo koboto (rankos, manipulatoriaus) valdymo parametrų suderinamumas su suvirinimo parametrais
	2.3. Valdyti suvirinimo kolaboruojančiu robotu procesą.	<p>Tema. Suvirinimo kolaboruojančiu robotu programavimo tikslai ir uždaviniai</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programų modulių kūrimo ir koregavimo tikslai ir uždaviniai • Koboto programų archyvavimo ir atkūrimo tikslai ir uždaviniai • Programos keitimų istorijos stebėsenos tikslai ir uždaviniai • Naujų judesių programavimo uždaviniai <p>Tema. Suvirinimo kolaboruojančiu robotu kontrolė darbo metu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Judėjimo komandų pakeitimas • Operacijos atšaukimas • Atskaitos taško komandos keitimas • Laikmačio komandos keitimas • Tikrinimo/derinimo operacijos
	2.4. Atlikti vienetines sudėtingas suvirinimo užduotis suvirinimo kolaboruojančiu robotu sistemomis.	<p>Tema. Suvirinimo kolaboruojančiu robotu sistemos paruošimas vienetinių sudėtingų suvirinimo užduočių atlikimui</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo koboto degiklio eigos sureguliuojimas koboto rankos judėjimo trajektorija • Apsauginių dujų srauto nustatymas pagal kitus planuojamus parametrus • Detalių tvirtinimas ant manipulatoriaus ar montavimo stalo • Atstumo tarp degiklio ir gaminio sureguliuojimas priklausomai nuo suvirinimo jungties tipo ir erdvės padėties <p>Tema. Vienetinių sudėtingų užduočių atlikimas suvirinimo kobotu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo srovės šaltinio parametrų nustatymas ir koboto programavimas konkrečiai sudėtingai jungčiai suvirinti • Gaminio suvirinimas pritaikant kobotizuotą suvirinimą pagal suvirinimo procedūrą aprašą (SPA) • Kampinių jungčių suvirinimas PB, PF, PH, PD padėtyse • Sandūrinių jungčių suvirinimas PA, PE, PC padėtyse
Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai	<p>Apibūdinta suvirinimo kolaboruojančiu robotu įrangos ir sistemų konstrukcija, specifiniai kobotinio suvirinimo darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimai. Paaiškintas suvirinimo kolaboruojančiu robotu kokybės užtikrinimas. Taikyti lankinio suvirinimo procesai ir technologija suvirinimui kolaboruojančiu robotu TIG, TAG, MIG, MAG, FCAW procesais. Paruoštos suvirinimo jungtys, pagrindinės ir pridėtinės medžiagos suvirinimui kolaboruojančiu robotu. Suprogramuotos suvirinimo kolaboruojančiu robotu sistemos pagal nustatytus suvirinimo parametrus. Paaiškintas kolaboruojančio roboto suvirinimo įrenginių veikimo principas, funkcinės galimybės ir suvirinimo kobotu operatoriaus kompetencijų tikrinimo reikalavimai. Taikyta suvirinimo kolaboruojančiu robotu technologija pagal konkretų suvirinimo procesą (MIG, MAG, TIG), parinkti suvirinimo ir koboto (rankos,</p>	

	manipulatoriaus) valdymo parametrai. Valdymas suvirinimo kolaboruojančiu robotu procesas (komandų keitimas, operacijų atšaukimas, tikrinimas/derinimas). Atliktos vienietines sudėtingos suvirinimo užduotys suvirinimo kolaboruojančiu robotu sistemomis. Pagal suvirinimo brėžinius ir SPA paruoštos vamzdinės jungtys, suvirintos sandūrinės siūlės, atlikti nurodyti veiksmai po suvirinimo kokybei užtikrinti.
Reikalavimai mokymui skirtiems metodiniams ir materialiesiems ištekliams	<p><i>Mokymo(si) medžiaga:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Testai turimiems gebėjimams vertinti • Techninė literatūra, vadovėliai ir kita mokomoji bei metodinė medžiaga skirta suvirinimo kolaboruojančiu robotu mokymui • LST EN ISO standartai reglamentuojantys mechanizuotą, orbitinį ir robotizuotą suvirinimą • Europos suvirinimo federacijos (EWF) (EWF-IAB-348-13/SV-00) ir Tarptautinio suvirinimo instituto (IIW) (IAB-348-13/SV-00) dokumentai reglamentuojantys Tarptautinio mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo operatoriaus kompetencijas • LST EN ISO 14732 standartas reglamentuojantis periodinį suvirinimo operatorių kompetencijų tikrinimą <p><i>Mokymo(si) priemonės:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Techninės priemonės mokymo(si) medžiagai iliustruoti, vizualizuoti, pristatyti • Vaizdinės priemonės (schemos, diagramos, režimų parinkimo lentelės) • Darbuotojų saugos plakatai, taisyklės ir instrukcijos • Suvirinimo procedūrų aprašų, skirtų suvirinimui kolaboruojančiu robotu, pavyzdžiai
Reikalavimai teorinio ir praktinio mokymo vietai	<p>Klasė ar kita mokymui(si) pritaikyta patalpa su techninėmis priemonėmis (kompiuteris, vaizdo projektorius) mokymo(si) medžiagai pateikti ir kompiuteriais, skirtais mokinių darbui, aprūpinta: medžiagų, naudojamų suvirinant metalus 13, 14 grupių (LST EN ISO 4063) procesais, pavyzdžiais; gaminių, turinčių defektų suvirinus 13, 14 grupių (LST EN ISO 4063) procesais, pavyzdžiais; plakatais, brėžiniais ir eskizais, darbuotojų saugos plakatais, suvirinimo procedūrų aprašais; suvirinimo kolaboruojančiu robotu įrankiais ir prietaisais, pagalbinais įrenginiais ir įrenginių muliažais; braižymo priemonėmis ir matavimo prietaisais; mokymo ir informacine programine įranga.</p> <p>Praktinio mokymo klasė (patalpa), aprūpinta: suvirinimo dirbtuvėmis-laboratorija su įranga, įrankiais, priemonėmis (darbo vietų skaičius atitinkantis grupėje esančių mokinių skaičių); įrengta mokytojo darbo vieta; įrengtomis suvirinimo kolaboruojančiu robotu (kobotu) mokomosiomis darbo vietomis; suvirinimo kolaboruojančiu robotu (kobotu) sistema (-os); įrengtomis suvirinimo ruošinių gamybos ir apdorojimo darbo vietomis; suvirinimui naudojamais įrankiais ir prietaisais; būtinais įrankiais, įrenginiais ir prietaisais briaunų paruošimo suvirinimui darbams atlikti; plieno lakštais (plokštelėmis) bei vamzdžiais 1, 8 grupių (rekomenduojama ir 2, 3, 10, 11 grupių) pagal LST CEN ISO/TR 15608; pridėtinėmis suvirinimo medžiagomis; priemonėmis vizualiniam suvirintų bandinių patikrinimui pagal LST EN ISO 5817, LST EN ISO 6520 standartus; testais ir suvirinimo procedūrų aprašais praktiniams įgūdžiams įvertinti pagal LST EN ISO 14732 standartą; priemonėmis vizualiniam paruoštų suvirinimui detalių patikrinimui pagal LST EN ISO 9692-1; asmeninio ir bendro naudojimo apsaugos priemonėmis; buitinėmis ir sanitarinėmis patalpomis.</p>
Reikalavimai mokytojų dalykiniam pasirengimui (dalykinei kvalifikacijai)	<p>Modulį gali vesti mokytojas, turintis:</p> <p>1) Lietuvos Respublikos švietimo įstatyme ir Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2014 m. rugpjūčio 29 d. įsakymu Nr. V-774 „Dėl Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai aprašo patvirtinimo“, nustatytą išsilavinimą ir kvalifikaciją;</p>

	2) gamybos inžinerijos studijų krypties ar lygiavertį išsilavinimą arba vidurinį išsilavinimą ir mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus ar suvirintojo, ar lygiavertę kvalifikaciją, ne mažesnę kaip 3 metų mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus profesinės veiklos patirtį ir pedagoginių ir psichologinių žinių kurso baigimo pažymėjimą.
--	---

Modulio pavadinimas – „Mechanizuotas suvirinimas po fliusu“

Valstybinis kodas	407151559	
Modulio LTKS lygis	IV	
Apimtis mokymosi kreditais	5	
Asmens pasirengimo mokytis modulyje reikalavimai (jei taikoma)	<i>Baigtas šis modulis: Pasiruošimas mechanizuotam, orbitiniam ir robotizuotam suvirinimui mokant tai atlikti kitus</i>	
Kompetencijos	Mokymosi rezultatai	Rekomenduojamas turinys mokymosi rezultatams pasiekti
1. Paruošti darbui mechanizuoto suvirinimo po fliusu sistemas, jas programuoti.	1.1. Apibūdinti mechanizuoto suvirinimo po fliusu (SAW) įrangos ir sistemų konstrukciją bei specifinius suvirinimo po fliusu mechanizuotomis sistemomis darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimus.	<p>Tema. Mechanizuoto suvirinimo po fliusu (SAW) įranga ir sistemos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pagrindinės mechanizuoto suvirinimo po fliusu sudedamosios dalys jų sandara ir klasifikacija • Suvirinimo šaltinis, vielos padavimo mechanizmas • Flisuų tiekimo įranga • Servo-motorai • Pavara • Valdymo-programavimo skydas <p>Tema. Pavojai kylantys eksploatuojant mechanizuoto suvirinimo po fliusu įrangą ir darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimai</p> <ul style="list-style-type: none"> • Galimi pavojai, susiję su suvirinimu po fliusais ir jų prevencija • Instrukavimo tvarka ir jo rūšys, operatorių saugos ir sveikatos instrukcijos, elgesio gamyboje, naudojant suvirinimą po fliusu, taisyklės • Kenksmingų gamybos, naudojant suvirinimą po fliusu, faktorių poveikio, gaisrų ir sprogimų prevencijos vykdymas • Veikiančio suvirinimo po fliusu įrenginio eksploatacijos taisyklės ir aptarnaujančio personalo sauga
	1.2. Paaiškinti mechanizuoto suvirinimo po fliusu kokybės užtikrinimą.	<p>Tema. Mechanizuoto suvirinimo po fliusu suvirinimo siūlių kokybės apžiūrimoji kontrolė</p> <ul style="list-style-type: none"> • Virintinių siūlių neardomoji (vizualinė) kontrolė pagal LST EN ISO 17637 • Suvirinimo defektų klasifikacija (LST EN ISO 6520-1) ir jų atsiradimo priežastys

		<ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo defektų, kokybės lygmenys (LST EN ISO 5817) • Suvirinimo po fliusu siūlių matmenų patikrinimui naudojamos matavimo priemonės ir šablonai • Defektai būdingi suvirinant po fliusu sandūrinės siūles <p>Tema. <i>Mechanizuoto suvirinimo po fliusu gaminio deformacijų vertinimas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo po fliusu deformacijos ir jų atsiradimo priežastys, tolerancijos • Gaminių deformacijos būdingos suvirinant po fliusu sandūrinės siūles, jų sumažinimo priemonės • Suvirinimo parametrų koregavimas atsižvelgiant į suvirintų jungčių kokybę
	<p>1.3. Taikyti mechanizuoto suvirinimo po fliusu procesus ir technologiją (SAW).</p>	<p>Tema. <i>Suvirinimo fliusai</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gamybos būdas, sudedamosios dalys ir klasifikacija LST EN ISO 14174 • Neutralūs • Rūgštiniai • Baziniai • Tinkamas fliuso parinkimas ir dozavimas <p>Tema. <i>Suvirinimo po fliusu technologija</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo 12 procesų grupė pagal LST EN ISO 4063 • Suvirinimo po fliusu šaltinio veikimas pagal 12 grupės procesą ir suvirinimo parametrų kontrolė • Suvirinimo 12 procesais degiklių, kabelių, įžeminimo įrangos, lanko uždegimo prietaiso parinkimas • Suvirinimo po fliusu (SAW) įrangos techninė priežiūra ir jos būklės: kabelių, jungčių, kontaktų, vidinių komponentų, dujų tiekimo ir kontrolės įrenginių, įvertinimas • Priemonės SAW įrangos efektyvumui užtikrinti
	<p>1.4. Paruošti suvirinimo jungtis ir suvirinimo medžiagas bei mechanizuotas suvirinimo po fliusu sistemas suvirinimo parametrų nustatymui ir programavimui.</p>	<p>Tema. <i>Detalių ir jų briaunų paruošimas suvirinimui po fliusu bei jų surinkimas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Detalių jungčių paruošimas suvirinimui pagal LST EN ISO 9692-2 • Reikalavimai briaunų sutapimui ir ašių centravimui • Detalių surinkimas naudojant spaustuvus, konduktorius ir centratorius • Detalių sukabinimas trumpomis suvirinimo siūlėmis <p>Tema. <i>Pridėtinių suvirinimo medžiagų paruošimas suvirinimui po fliusu</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fliusų parinkimas bei paruošimas SAW procesams • Suvirinimo vielos ir juostų parinkimas bei paruošimas SAW procesams <p>Tema. <i>Mechanizuoto suvirinimo po fliusu įrenginio paruošimas darbui</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo kelio įvertinimas ir kreipiančiųjų parinkimas bei tvirtinimas

		<ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo šaltinio pavaros montavimas ir tvirtinimas • Pridėtinių medžiagų paruošimas naudojimui, padavimas suvirinimo įrenginyje • Suvirinimo įrenginio paruošimas parametru nustatymui atsižvelgiant į pasirinktas pridėtines medžiagas
	1.5. Programuoti mechanizuoto suvirinimo po fliusu sistemas pagal nustatytus suvirinimo parametrus.	<p>Tema. <i>Suvirinimo po fliusu 12 procesais pagal LST EN ISO 4063 parametru nustatymas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo srovės, įtampos suregulavimas • Suvirinimo greičio parinkimas • Fliuso padavimo kiekio parinkimas • Suvirinimo vielos ar juostos padavimo greičio parinkimas • Įvedamos šilumos kiekio apskaičiavimas • Degiklio judėjimo trajektorijos/kelio nustatymas <p>Tema. <i>Mechanizuoto suvirinimo po fliusu 12 procesais suvirinimo įrenginio programavimas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pagrindiniai įvesties duomenys: padėties pozicionavimas, judėjimo greičio nustatymas • Programos įvesties būdai ir priemonės • Veikimo diapazono parinkimas • Programos įrašymas, tikrinimas ir korekcija
2. Atlikti suvirinimo darbus mechanizuotomis suvirinimo po fliusu sistemomis.	2.1. Paašškinti mechanizuoto suvirinimo po fliusu įrenginių veikimo principą ir funkcines galimybes bei mechanizuoto suvirinimo po fliusu operatoriaus kompetencijų tikrinimo reikalavimus.	<p>Tema. <i>Mechanizuoto suvirinimo po fliusu sistemos ir jų taikymas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo po fliusu proceso vykdymas ir reagavimas į kintančias sąlygas • Suvirinimo po fliusu sistemų panaudojimo praktikoje pavyzdžiai • Suvirinimo darbų našumo ir kokybės santykis naudojant mechanizuotą suvirinimą po fliusu <p>Tema. <i>Mechanizuoto suvirinimo po fliusu suvirinimo operatoriaus kompetencijos ir jų periodinis tikrinimas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanizuoti suvirinimo po fliusu įrenginio paruošimas suvirinimo operatoriaus sertifikavimui pagal LST EN ISO 14732 • Pasiruošimas sertifikavimui ir mechanizuoto suvirinimo po fliuso operatoriaus sertifikavimas pagal LST EN ISO 14732 • Sertifikato išdavimo sąlygos ir galiojimas
	2.2. Programuoti mechanizuoto suvirinimo po fliusu įrenginius pagal konkretaus suvirinimo proceso technologiją bei valdyti juos proceso eigoje keičiant	<p>Tema. <i>Mechanizuoto suvirinimo po fliusu procesai pagal LST EN ISO 4063</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 121 suvirinimas po fliusu pilnavidure viela • 122 juostinis suvirinimas po fliusu • 124 metalo miltelinis suvirinimas po fliusu • 125 suvirinimas po fliusu milteline viela

	parametrus.	<ul style="list-style-type: none"> • 126 suvirinimas po fliusu milteline juosta • Tinkamas suvirinimo parametrų parinkimas atsižvelgiant į suvirinimo procesą <p>Tema. Programavimo korekcijos suvirinimo po fliusu įrenginio darbo eigoje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programos stabdymas įrenginio darbo metu • Parametrų keitimas suvirinimo po fliusu eigoje • Programos koregavimas • Darbo atnaujinimas pagal pakoreguotą programą <p>Tema. Mechanizuoto suvirinimo po fliusu 12 procesais įrenginio kontrolė darbo metu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanizuoto suvirinimo proceso valdymas, reaguojant į pasitaikančius jungties netolygumus • Suvirinimo srovės šaltinio ir pavaros reguliavimas ir efektyvus kontroliavimas • Operacijos atšaukimas, judėjimo komandų pakeitimas • Atskaitos taško ir laikmačio komandos keitimas • Tikrinimo/derinimo operacijos • Suvirinimo siūlės kokybės kontrolė suvirinimo metu bei tarp ėjimų
	2.3. Atlikti vienetines sudėtingas suvirinimo užduotis mechanizuotomis suvirinimo po fliusu sistemomis.	<p>Tema. Mechanizuoto suvirinimo po fliusu sistemos paruošimas vienetinių sudėtingų suvirinimo užduočių atlikimui</p> <ul style="list-style-type: none"> • Degiklio pavaros suregulavimas mechanizuoto suvirinimo įrenginio judėjimui horizontale arba kreive • Apsauginių dujų srauto nustatymas pagal kitus planuojamus parametrus • Kreipiančiųjų tvirtinimas ir montavimas judėjimui pagal liniuotę arba kreipiančiojo įrenginio pagalba • Atstumo tarp degiklio ir gaminio suregulavimas priklausomai nuo suvirinimo jungties rūšies bei suvirinimo erdvės padėties <p>Tema. Vienetinių sudėtingų suvirinimo užduočių atlikimas mechanizuoto suvirinimo po fliusu sistemomis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo srovės šaltinio parametrų nustatymas ir pavaros reguliavimas konkrečiai sudėtingai jungčiai suvirinti. • Gaminio suvirinimas pritaikant mechanizuotą suvirinimą po fliuso pagal suvirinimo procedūrų aprašą (SPA) • Siūlių suvirinimas po fliusu, kai plieno storis didesnis kaip 3 mm
Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai	Apibūdinta mechanizuoto suvirinimo po fliusu (SAW) įrangos ir sistemų konstrukcija bei specifiniai suvirinimo po fliusu mechanizuotomis sistemomis darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimai. Paaiškintas mechanizuoto suvirinimo po fliusu kokybės užtikrinimas. Taikyti mechanizuoto suvirinimo po fliusu procesai ir technologija (SAW). Paruoštos suvirinimo jungtys ir	

	<p>suvirinimo medžiagos bei mechanizuoto suvirinimo po flisu sistemos suvirinimo parametrų nustatymui ir programavimui. Suprogramuotos mechanizuoto suvirinimo po flisu sistemos pagal nustatytus suvirinimo parametrus. Paaiškintas mechanizuoto suvirinimo po flisu įrenginių veikimo principas ir funkcinės galimybės bei mechanizuoto suvirinimo po flisu operatoriaus kompetencijų tikrinimo reikalavimai. Programuoti mechanizuoto suvirinimo po flisu įrenginiai pagal konkretaus suvirinimo proceso technologiją. Valdytas mechanizuoto suvirinimo po flisu procesas: darbo eigoje atliktos suvirinimo po flisu įrenginio programavimo korekcijos bei vykdyta suvirinimo po flisu įrenginio kontrolė darbo metu. Atliktos vienetinės sudėtingos suvirinimo užduotys mechanizuotomis suvirinimo po flisu sistemomis. Pagal suvirinimo brėžinius ir SPA paruoštos ir suvirintos sandūrinės ir kampinės siūlės, atlikti nurodyti veiksmai po suvirinimo kokybei užtikrinti.</p>
<p>Reikalavimai mokymui skirtiems metodiniams ir materialiesiems ištekliams</p>	<p><i>Mokymo(si) medžiaga:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Testai turimiems gebėjimams vertinti • Techninė literatūra, vadovėliai ir kita mokomoji bei metodinė medžiaga skirta mechanizuoto suvirinimo po flisu mokymui • LST EN ISO standartai reglamentuojantys mechanizuotą, orbitinį ir robotizuotą suvirinimą • Europos suvirinimo federacijos (EWF) (EWF-IAB-348-13/SV-00) ir Tarptautinio suvirinimo instituto (IIW) (IAB-348-13/SV-00) dokumentai reglamentuojantys Tarptautinio mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo operatoriaus kompetencijas • LST EN ISO 14732 standartas reglamentuojantis periodinį suvirinimo operatorių kompetencijų tikrinimą <p><i>Mokymo(si) priemonės:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Techninės priemonės mokymo(si) medžiagai iliustruoti, vizualizuoti, pristatyti • Vaizdinės priemonės (schemos, diagramos, režimų parinkimo lentelės) • Darbuotojų saugos plakatai, taisyklės ir instrukcijos • Suvirinimo procedūrų aprašų, skirtų mechanizuotam suvirinimui po flisu, pavyzdžiai
<p>Reikalavimai teorinio ir praktinio mokymo vietai</p>	<p>Klasė ar kita mokymui(si) pritaikyta patalpa su techninėmis priemonėmis (kompiuteris, vaizdo projektorius) mokymo(si) medžiagai pateikti ir kompiuteriais, skirtais mokinių darbui, aprūpinta: medžiagų, naudojamų suvirinant metalus 12 grupės (LST EN ISO 4063) procesais, pavyzdžiais; gaminių, turinčių defektų suvirinimus 12 grupės (LST EN ISO 4063) procesais, pavyzdžiais; plakatais, brėžiniais ir eskizais, darbuotojų saugos plakatais, suvirinimo procedūrų aprašais; mechanizuoto suvirinimo po flisu įrankiais ir prietaisais, pagalbiniais įrenginiais ir įrenginių muliažais; braižymo priemonėmis ir matavimo prietaisais; mokymo ir informacine programine įranga.</p> <p>Praktinio mokymo klasė (patalpa), aprūpinta: suvirinimo dirbtuvėmis-laboratorija su įranga, įrankiais, priemonėmis (darbo vietų skaičius atitinkantis grupėje esančių mokinių skaičių); įrengta mokytojo darbo vieta; įrengtomis mechanizuoto suvirinimo po flisu mokomosiomis darbo vietomis; mechanizuoto suvirinimo po flisu sistema; įrengtomis suvirinimo ruošinių gamybos ir apdorojimo darbo vietomis; suvirinimui naudojamais įrankiais ir prietaisais; būtinais įrankiais, įrenginiais ir prietaisais briaunų paruošimo suvirinimui darbams atlikti; plieno lakštais (plokštelėmis) bei vamzdžiais 1 grupės (rekomenduojama ir 2, 3, 11 grupių) pagal LST CEN ISO/TR 15608; pridėtinėmis suvirinimo medžiagomis; priemonėmis vizualiniam suvirintų bandinių patikrinimui pagal LST EN ISO 5817, LST EN ISO 6520 standartus; testais ir suvirinimo procedūrų aprašais praktiniams įgūdžiams įvertinti pagal LST EN ISO 14732 standartą; priemonėmis vizualiniam paruoštų suvirinimui detalių patikrinimui pagal LST EN ISO 9692-2; asmeninio ir bendro naudojimo apsaugos priemonėmis; buitinėmis ir sanitarinėmis patalpomis.</p>

Reikalavimai mokytojų dalykiniam pasirengimui (dalykinei kvalifikacijai)	<p>Modulį gali vesti mokytojas, turintis:</p> <p>1) Lietuvos Respublikos švietimo įstatyme ir Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2014 m. rugpjūčio 29 d. įsakymu Nr. V-774 „Dėl Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai aprašo patvirtinimo“, nustatytą išsilavinimą ir kvalifikaciją;</p> <p>2) gamybos inžinerijos studijų krypties ar lygiavertį išsilavinimą arba vidurinį išsilavinimą ir mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus ar suvirintojo, ar lygiavertę kvalifikaciją, ne mažesnę kaip 3 metų mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus profesinės veiklos patirtį ir pedagoginių ir psichologinių žinių kurso baigimo pažymėjimą.</p>
--	---

Modulio pavadinimas – „Virinamų ir lituojamų metalo gaminių (išskyrus mašinas ir įrenginius) terminis (dujinis ir plazminis) pjovimas kompiuterizuoto skaitmeninio valdymo sistemomis“

Valstybinis kodas	407151560	
Modulio LTKS lygis	IV	
Apimtis mokymosi kreditais	5	
Asmens pasirengimo mokytis modulyje reikalavimai (jei taikoma)	<i>Baigtas šis modulis: Pasiruošimas mechanizuotam, orbitiniam ir robotizuotam suvirinimui mokant tai atlikti kitus</i>	
Kompetencijos	Mokymosi rezultatai	Rekomenduojamas turinys mokymosi rezultatams pasiekti
1. Paruošti virinamų ir lituojamų metalo gaminių (išskyrus mašinas ir įrenginius) pjovimui terminio (dujinio ir plazminio) pjovimo kompiuterizuoto skaitmeninio valdymo sistemas, jas programuoti.	1.1. Apibūdinti terminio pjovimo kompiuterizuoto skaitmeninio valdymo įrangos ir sistemų konstrukciją bei specifinius terminio pjovimo darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimus.	<p>Tema. Kompiuterizuoto skaitmeninio valdymo (CNC) terminio pjovimo įranga</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pagrindinės programuojamos pjovimo sistemos sudedamosios dalys jų sandara ir klasifikacija • Pjovimo įrenginiai ir jų rūšys • Servo-motorai, enkoderiai, kabeliai, stiprintuvai • Pavara • Valdymo-programavimo skydas <p>Tema. Pavojai kylantys eksploatuojant kompiuterizuoto skaitmeninio valdymo (CNC) terminio pjovimo įrangą ir darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimai</p> <ul style="list-style-type: none"> • Galimi pavojai, susiję su terminiu metalų pjaustymu ir jų prevencija • Instrukavimo tvarka ir jo rūšys, operatorių saugos ir sveikatos instrukcijos, elgesio gamyboje taisyklės • Kenksmingų gamybos, kur naudojamas terminis pjovimas, faktorių poveikio, gaisrų ir sprogimų prevencijos vykdymas • Veikiančio terminio pjovimo įrenginio eksploatacijos taisyklės ir aptarnaujančio personalo sauga

<p>1.2. Taikyti pjovimo dujomis ir plazma procesus ir terminio pjovimo technologiją, užtikrinant pjūvio kokybę.</p>	<p>Tema. <i>Metallų pjaustymo deguoniniu liepsniniu (dujiniu) būdu technologija</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Terminio pjovimo 81 procesų grupė pagal LST EN ISO 4063 • Metalo lakštų pjaustymo deguoniniu liepsniniu (dujiniu) būdu technologija • Metalinių vamzdžių ir įvairių profilių pjaustymo deguoniniu liepsniniu (dujiniu) būdu technologija <p>Tema. <i>Metallų pjaustymo plazminiu būdu technologija</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Terminio pjovimo 83 procesų grupė pagal LST EN ISO 4063 • Metalo lakštų pjaustymo plazminiu būdu technologija • Metalinių vamzdžių ir įvairių profilių pjaustymo plazminiu būdu technologija <p>Tema. <i>Apžiūrimasis pjovimo defektų ir pjūvio geometrijos vertinimas, kokybės užtikrinimas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pjovimo linijos tiesumo ir pjūvio paviršiaus šiurkštumo vertinimas • Šlako išpūtimo, briaunų aplydymo ar apdeginimo vertinimas • Terminio pjūvio poveikio metallų struktūriniams pokyčiams bei mechaninėms savybėms vertinimas • Terminio pjovimo defektų vertinimas pagal LST EN ISO 9013
<p>1.3. Parinkti metallų pjaustymo deguoniniu liepsniniu (dujiniu) būdu ir plazminiu būdu režimus ir parametrus.</p>	<p>Tema. <i>Metallų pjaustymo deguoniniu liepsniniu (dujiniu) būdu režimų skaičiavimas ir parinkimas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Metallų pjaustymo deguoniniu liepsniniu (dujiniu) būdu parametrai • Metallų pjaustymo deguoniniu liepsniniu (dujiniu) būdu režimų parinkimas • Deguonies ir degiųjų dujų išeigos, santykio ir slėgio parinkimas <p>Tema. <i>Metallų pjaustymo plazminiu būdu režimų skaičiavimas ir parinkimas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Metallų pjaustymo plazminiu būdu parametrai • Metallų pjaustymo plazminiu būdu režimų parinkimas • Plazminio pjovimo dujų, jų išeigos, slėgio ir srauto parinkimas
<p>1.4. Programuoti terminio pjovimo kompiuterizuoto skaitmeninio valdymo (CNC) sistemas pagal nustatytus parametrus.</p>	<p>Tema. <i>Metallų pjaustymo deguoniniu liepsniniu (dujiniu) būdu įrangos paruošimas, reguliavimas ir kontroliavimas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Metallų pjaustymo deguoniniu liepsniniu (dujiniu) būdu degiųjų dujų ir deguonies reduktorių reguliavimas ir reikalingo darbinio slėgio kontroliavimas • Metallų pjaustymo deguoniniu liepsniniu (dujiniu) būdu propano ir acetileno dujų pjoviklių reguliavimas, pjoviklių antgalių parinkimas ir keitimas • Apsauginės armatūros (vožtuvų, uždorių) parinkimas ir montavimas <p>Tema. <i>Metallų pjaustymo plazminiu būdu įrangos paruošimas, reguliavimas ir kontroliavimas</i></p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Metalų pjaustymo plazminiu būdu pjovimo dujų ar suslėgto oro reduktorių reguliavimas ir reikalingo darbinio slėgio kontroliavimas • Metalų pjaustymo plazminiu būdu pjoviklių reguliavimas, plazminiu degiklių antgalių parinkimas ir keitimas • Plazmos pjovimo įrenginio reguliavimas nustatant pjovimo parametrus <p>Tema. <i>Kompiuterizuoto skaitmeninio valdymo (CNC) terminio pjovimo įrenginio programavimas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pagrindiniai pjovimo parametrai pagal metalo rūšį, storį ir reikiamą pjūvio kokybę • Pagrindiniai įvesties duomenys: padėties pozicionavimas • Programos įvesties būdai ir priemonės • Veikimo diapazono parinkimas • Programos įrašymas, tikrinimas ir korekcija
<p>2. Atlikti virinamų ir lituojamų metalo gaminių (išskyrus mašinas ir įrenginius) terminio (dujinio ir plazminio) pjovimo darbus kompiuterizuoto skaitmeninio valdymo sistemomis.</p>	<p>2.1. Paaiškinti terminio pjovimo įrenginių veikimo principą ir funkcinę galimybę, terminio pjovimo technologiją, pagal konkretų pjovimo procesą.</p>	<p>Tema. <i>Terminio pjovimo įrenginių funkcinės galimybės</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fizikinės ir cheminės reakcijos pjaunant deguoniniu liepsniniu būdu • Fizikinės ir cheminės reakcijos pjaunant plazma • Deguoninio liepsninio pjovimo taikymo ribos • Pjovimo plazma pritaikymo ribos <p>Tema. <i>Plieno lakštų, vamzdžių bei įvairių profilių terminio pjovimo įrangos parametrų reguliavimas bei kontroliavimas pjovimo proceso metu</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Terminio pjovimo būdo ir konkretaus proceso parinkimas • Terminio pjovimo parametrų parinkimas pagal brėžinius ir grafines užduotis • Terminio pjovimo parametrų kontrolė ir palaikymas pjūvio metu užtikrinant pastarojo kokybę
	<p>2.2. Programuoti terminio pjovimo kompiuterizuoto skaitmeninio valdymo (CNC) įrenginius, valdant terminio pjovimo procesą.</p>	<p>Tema. <i>Kompiuterizuoto skaitmeninio valdymo (CNC) terminio pjovimo programos rašymas ir koregavimas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Įvesties įrenginiai ir jų rūšys, valdymo sistemos ir jų rūšys • Koordinačių sistema • Programos įvedimas • Pirmosios judesio programos sukūrimas • Programos paleidimas <p>Tema. <i>Kompiuterizuoto skaitmeninio valdymo (CNC) terminio pjovimo įrenginio kontrolė darbo metu</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Judėjimo komandų pakeitimas • Operacijos atšaukimas

		<ul style="list-style-type: none"> • Atskaitos taško komandos keitimas • Laikmačio komandos keitimas • Tikrinimo/derinimo operacijos
	2.3. Atlikti vienetines sudėtingas pjovimo užduotis terminio pjovimo kompiuterizuoto skaitmeninio valdymo (CNC) sistemomis.	<p>Tema. <i>Plieno lakštų, vamzdžių bei įvairių profilių terminis pjovimas pagal brėžinius ir grafines užduotis</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pjovimo vietos-pjūvio linijos darbo brėžiniuose identifikavimas • Specifikacijos nagrinėjimas ir pjūvių eiliškumo nustatymas • Pjovimo būdo, reikalingo pjūviui atlikti, identifikavimas • Pjūvio parametrų, tolerancijų, atpjauto paviršiaus šiurkštumo žymenys • Nuorodos brėžinyje į konkrečią grafinę užduotį pjūviui atlikti ar technologinę kortelę <p>Tema. <i>Terminio pjovimo 81, 83 procesais įrenginio kontrolė darbo metu</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Dujinio pjovimo proceso valdymas, reaguojant į pasitaikančius pjūvio linijos netolygumus • Plazminio pjovimo proceso valdymas, reaguojant į pasitaikančius pjūvio linijos netolygumus • Pjūvio kokybės kontrolė pjovimo metu bei po korekcijų
	2.4. Atlikti apžiūrimąjį pjovimo defektų ir pjūvio geometrijos vertinimą pagal LST EN ISO 9013, įvertinant terminio poveikio įtaką metalo savybėms, detalių bei gaminių deformacijai.	<p>Tema. <i>Apžiūrimasis pjovimo defektų ir pjūvio geometrijos vertinimas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pjovimo linijos tiesumo ir pjūvio paviršiaus šiurkštumo vertinimas • Šlako išpūtimo, briaunų aplydymo ar apdeginimo vertinimas • Terminio pjūvio poveikio metalų struktūriniais pokyčiams bei mechaninėms savybėms vertinimas • Terminio pjovimo defektų vertinimas pagal LST EN ISO 9013 <p>Tema. <i>Terminio poveikio įtaka metalo savybėms, detalių bei gaminių deformacijai</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Terminio poveikio zonos susidarymas vykdant terminį pjovimą ir įtaka metalo savybėms • Terminio pjovimo deformacijos ir jų atsiradimo priežastys, tolerancijos • Gaminių deformacijos būdingos terminiam pjovimui, jų sumažinimo priemonės
Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai	<p>Apibūdinta terminio pjovimo kompiuterizuoto skaitmeninio valdymo įrangos ir sistemų konstrukcija bei specifiniai terminio pjovimo darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimai. Taikyti pjovimo dujomis ir plazma procesai ir terminio pjovimo technologija, užtikrinant pjūvio kokybę. Parinkti metalų pjaustymo deguoniniu liepsniniu (dujiniu) būdu ir plazminiu būdu režimai ir parametrai. Programuotos terminio pjovimo kompiuterizuoto skaitmeninio valdymo (CNC) sistemos pagal nustatytus parametrus. Paašškintas terminio pjovimo įrenginių veikimo principas ir funkcinės galimybės, terminio pjovimo technologija, pagal konkretų pjovimo procesą. Suprogramuoti terminio pjovimo kompiuterizuoto skaitmeninio valdymo (CNC) įrenginiai, valdant terminio pjovimo procesą. Atliktos vienetinės sudėtingos pjovimo užduotys terminio pjovimo kompiuterizuoto skaitmeninio valdymo (CNC) sistemomis, reguliuojant ir kontroliuojant parametrus pjovimo proceso metu. Atliktas apžiūrimasis pjovimo defektų ir pjūvio</p>	

	<p>geometrijos vertinimas pagal LST EN ISO 9013, įvertinant terminio poveikio įtaką metalo savybėms, detalių bei gaminių deformacijai. Atliktas terminis plieno lakštų, vamzdžių ir profilių pjovimas pagal brėžinius, grafines užduoti ar technologines korteles.</p>
<p>Reikalavimai mokymui skirtiems metodiniams ir materialiesiems ištekliams</p>	<p><i>Mokymo(si) medžiaga:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Testai turimiems gebėjimams vertinti • Techninė literatūra, vadovėliai ir kita mokomoji bei metodinė medžiaga skirta terminio pjovimo kompiuterizuoto skaitmeninio valdymo (CNC) sistemomis mokymui • LST EN ISO standartai reglamentuojantys terminį pjovimą • LST EN ISO 9013 standartas reglamentuojantis terminio pjovimo defektų vertinimą <p><i>Mokymo(si) priemonės:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Techninės priemonės mokymo(si) medžiagai iliustruoti, vizualizuoti, pristatyti • Vaizdinės priemonės (schemos, diagramos, režimų parinkimo lentelės) • Darbuotojų saugos plakatai, taisyklės ir instrukcijos • Terminio pjovimo procedūrų, technologinių instrukcijų pavyzdžiai
<p>Reikalavimai teorinio ir praktinio mokymo vietai</p>	<p>Klasė ar kita mokymui(si) pritaikyta patalpa su techninėmis priemonėmis (kompiuteris, vaizdo projektorius) mokymo(si) medžiagai pateikti ir kompiuteriais, skirtais mokinių darbui, aprūpinta: medžiagų, naudojamų pjaunant metalus 81, 83 grupių (LST EN ISO 4063) procesais, pavyzdžiais; gaminių, turinčių defektų pjaunant 81, 83 grupių (LST EN ISO 4063) procesais, pavyzdžiais; plakatais, brėžiniais ir eskizais, darbuotojų saugos plakatais, suvirinimo procedūrų aprašais; terminio pjovimo įrankiais ir prietaisais, pagalbiniais įrenginiais ir įrenginių muliažais; braižymo priemonėmis ir matavimo prietaisais; mokymo ir informacine programine įranga.</p> <p>Praktinio mokymo klasė (patalpa), aprūpinta: suvirinimo dirbtuvėmis-laboratorija su įranga, įrankiais, priemonėmis (darbo vietų skaičius atitinkantis grupėje esančių mokinių skaičių); įrengta mokytojo darbo vieta; įrengtomis terminio pjovimo mokomosiomis darbo vietomis; kompiuterizuoto skaitmeninio valdymo terminio pjovimo sistema (-os); įrengtomis pjovimo ruošinių gamybos ir apdorojimo darbo vietomis; pjovimui naudojamais įrankiais ir prietaisais; būtiniais įrankiais; plieno lakštais (plokštelėmis) bei vamzdžiais 1, 8 grupių (rekomenduojama ir 2, 3, 10, 11 grupių) pagal LST CEN ISO/TR 15608; priemonėmis vizualiniam atpjautų bandinių patikrinimui; testais ir terminio pjovimo procedūromis, technologinėmis instrukcijomis praktiniams įgūdžiams įvertinti; priemonėmis vizualiniam paruoštų pjovimui ruošinių patikrinimui; asmeninio ir bendro naudojimo apsaugos priemonėmis; buitinėmis ir sanitarinėmis patalpomis.</p>
<p>Reikalavimai mokytojų dalykiniam pasirengimui (dalykinei kvalifikacijai)</p>	<p>Modulį gali vesti mokytojas, turintis:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Lietuvos Respublikos švietimo įstatyme ir Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2014 m. rugpjūčio 29 d. įsakymu Nr. V-774 „Dėl Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai aprašo patvirtinimo“, nustatytą išsilavinimą ir kvalifikaciją; 2) gamybos inžinerijos studijų krypties ar lygiavertį išsilavinimą arba vidurinį išsilavinimą ir mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus ar suvirintojo, ar lygiavertę kvalifikaciją, ne mažesnę kaip 3 metų mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus profesinės veiklos patirtį ir pedagoginių ir psichologinių žinių kurso baigimo

	pažymėjimą.
--	-------------

Modulio pavadinimas – „Orbitinis suvirinimas plazmos lanku“

Valstybinis kodas	407151561	
Modulio LTKS lygis	IV	
Apimtis mokymosi kreditais	5	
Asmens pasirengimo mokytis modulyje reikalavimai (jei taikoma)	<i>Baigtas šis modulis: Pasiruošimas mechanizuotam, orbitiniam ir robotizuotam suvirinimui mokant tai atlikti kitus</i>	
Kompetencijos	Mokymosi rezultatai	Rekomenduojamas turinys mokymosi rezultatams pasiekti
1. Paruošti darbui orbitinio suvirinimo plazmos lanku sistemas, jas programuoti.	1.1. Apibūdinti orbitinio suvirinimo plazmos lanku (PAW) įrangos ir sistemų konstrukciją bei specifinius orbitinio suvirinimo plazmos lanku darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimus.	<p>Tema. Orbitinio suvirinimo plazmos lanku sistemos komponentai</p> <ul style="list-style-type: none"> • Degiklio laikiklis • Orbitinė pavara ir suvirinimo galva • Tvirtinimo įranga (magnetai, bėgiai ir t.t.) • Nuotolinio valdymo įranga • Suvirinimo šaltinis • Pridėtinės medžiagos tiekimo mechanizmas • Valdiklis/valdymo blokas <p>Tema. Pavojai kylantys eksploatuojant orbitinio suvirinimo plazmos lanku įrangą ir darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimai</p> <ul style="list-style-type: none"> • Galimi pavojai, susiję su orbitinio suvirinimo plazmos lanku procesais ir suvirinimo darbų specifika gamybos bare • Instruktavimo tvarka ir jo rūšys, darbuotojų saugos ir sveikatos instrukcijos, elgesio gamybos bare taisyklės • Kenksmingų gamybos, naudojant orbitinį suvirinimą plazmos lanku, faktorių poveikio, gaisrų ir sprogamų prevencijos vykdymas
	1.2. Paaiškinti orbitinio suvirinimo plazmos lanku (PAW) kokybės užtikrinimą.	<p>Tema. Orbitinio suvirinimo plazmos lanku siūlių kokybės apžiūrimoji kontrolė</p> <ul style="list-style-type: none"> • Virintinių siūlių neardomoji (vizualinė) kontrolė pagal LST EN ISO 17637 • Suvirinimo defektų klasifikacija (LST EN ISO 6520-1) ir jų atsiradimo priežastys • Suvirinimo defektų, kokybės lygmenys (LST EN ISO 5817) • Suvirinimo siūlių matmenų patikrinimui naudojamos matavimo priemonės ir šablonai • Defektai būdingi suvirinant orbitiniu plazminiu būdu <p>Tema. Orbitinio suvirinimo plazmos lanku gaminio deformacijų vertinimas</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Orbitinio suvirinimo plazmos lanku deformacijos ir jų atsiradimo priežastys, tolerancijos • Gaminių deformacijos būdingos suvirinant plazmos lanku sandūrinės siūles, jų sumažinimo priemonės • Pasirinktos orbitinio suvirinimo plazmos lanku programos koregavimas atsižvelgiant į suvirintų jungčių kokybę
1.3. Taikyti suvirinimo plazmos lanku (PAW) procesus ir technologiją orbitiniam suvirinimui.	<p>Tema. <i>Suvirinimo plazmos lanku (PAW) įrangos konstrukcija, jos techninė priežiūra ir tipiniai parametrai</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • PAW suvirinimo šaltinio veikimas ir suvirinimo srovės kontroliavimas • PAW suvirinimo degiklių, kabelių, įžeminimo įrangos parinkimas • PAW įrangos techninė priežiūra ir jos būklės: kabelių, jungčių, kontaktų, vidinių komponentų, dujų tiekimo ir kontrolės įrenginių, įvertinimas <p>Tema. <i>Suvirinimo plazmos lanku (PAW) 15 procesai pagal LST EN ISO 4063</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • PAW suvirinimo 151 proceso technologiniai ypatumai • PAW suvirinimo 152 proceso technologiniai ypatumai • PAW suvirinimo 153 proceso technologiniai ypatumai • PAW suvirinimo 154 proceso technologiniai ypatumai • PAW suvirinimo 155 proceso technologiniai ypatumai
1.4. Paruošti suvirinimo jungtis orbitiniam suvirinimui plazmos lanku, pagrindines ir pridėtines medžiagas bei orbitinio suvirinimo plazmos lanku sistemas suvirinimo parametrų nustatymui ir programavimui.	<p>Tema. <i>Detalių ir jų briaunų paruošimas orbitiniam suvirinimui plazmos lanku bei jų surinkimas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Detalių jungčių paruošimas suvirinimui pagal LST EN ISO 9692-1 • Reikalavimai briaunų sutapimui ir ašių centravimui • Detalių surinkimas naudojant spaustuvus, konduktorius ir centratorius • Detalių sukabinimas trumpomis suvirinimo siūlėmis <p>Tema. <i>Orbitinio suvirinimo plazmos lanku sistemos paruošimas suvirinimui</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Orbitinio suvirinimo įrenginio kintamųjų programavimas • Apsauginių dujų parinkimas ir dujų klasifikacija pagal LST EN ISO 14175 • Kreipiančiųjų tvirtinimas ir montavimas darbo vietoje • Plazminio suvirinimo degiklio parinkimas • Atstumo tarp degiklio ir gaminio sureguliuojimas
1.5. Programuoti orbitinio suvirinimo plazmos lanku sistemas pagal nustatytus suvirinimo parametrus.	<p>Tema. <i>Orbitinio suvirinimo plazmos lanku parametrų nustatymas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo srovės, įtampos sureguliuojimas • Suvirinimo greičio parinkimas • Suvirinimo vielos padavimo greičio parinkimas • Įvedamos šilumos kiekio apskaičiavimas

		<ul style="list-style-type: none"> • Degiklio judėjimo trajektorijos/kelio nustatymas <p>Tema. Orbitinio suvirinimo plazmos lanku įrenginio programavimas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darbo režimų parinkimas atsižvelgiant į individualias gaminio charakteristikas • Prikabinimo funkcijos nustatymas • Suvirinimo srovės įvedimas • Pridėtinės medžiagos padavimo greičio įvedimas • Parametrų suderinimas • Apsauginių dujų debito reguliavimas
<p>2. Atlikti suvirinimo darbus orbitinio suvirinimo plazmos lanku sistemomis.</p>	<p>2.1. Paaiškinti orbitinio suvirinimo plazmos lanku įrenginių veikimo principą ir funkcines galimybes bei orbitinio suvirinimo plazmos lanku operatoriaus kompetencijų tikrinimo reikalavimus.</p>	<p>Tema. Orbitinio suvirinimo plazmos lanku įrenginio pritaikymo gamyboje galimybės</p> <ul style="list-style-type: none"> • Orbitinio suvirinimo plazmos lanku pritaikymo galimybės skirtingose erdvinėse padėtyse • Darbo našumas panaudojant orbitinį suvirinimo plazmos lanku įrenginį • Orbitinio suvirinimo plazmos lanku pritaikymo galimybės skirtingo metalo ir sienelės storio vamzdžiams • Suvirinimo darbų našumo ir kokybės santykis panaudojant orbitinį suvirinimo plazmos lanku įrenginį <p>Tema. Orbitinio suvirinimo plazmos lanku operatoriaus kompetencijos ir jų periodinis tikrinimas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Orbitinio suvirinimo plazmos lanku įrenginio paruošimas suvirinimo operatoriaus sertifikavimui pagal LST EN ISO 14732 • Pasiruošimas sertifikavimui ir orbitinio suvirinimo plazmos lanku operatoriaus sertifikavimas pagal LST EN ISO 14732 • Sertifikato išdavimo sąlygos ir galiojimas
	<p>2.2. Programuoti orbitinio suvirinimo plazmos lanku įrenginius, pagal konkretų suvirinimo procesą, parenkant suvirinimo ir įrenginių valdymo parametrus.</p>	<p>Tema. Orbitinio suvirinimo plazmos lanku parametrų parinkimas pagal 15 grupės (LST EN ISO 4063) procesą</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipiniai suvirinimo plazmos lanku (PAW) parametrai • Dažniausių defektų suvirinant plazmos lanku identifikavimas ir būdai jiems išvengti • Orbitinio suvirinimo plazmos lanku parametrų, pagal suvirinimo procedūrų aprašus, nustatymas ir tikrinimas <p>Tema. Orbitinio suvirinimo plazmos lanku įrenginio programavimas ir valdymas suvirinimo metu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kintamųjų įvedimas/nustatymas • Darbo stabdymas ir koregavimas • Pakeitimų išsaugojimas • Valdymas, reaguojant į pasitaikančius jungties netolygumus

	<p>2.3. Atlikti vienetines sudėtingas suvirinimo plazmos lanku užduotis orbitinėmis suvirinimo sistemomis, suvirinimo proceso metu keičiant parametrus.</p>	<p>Tema. Vienetinių sudėtingų suvirinimo užduočių atlikimas orbitinio suvirinimo plazmos lanku sistemomis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suvirinimo srovės šaltinio parametru nustatymas ir orbitinės pavaros reguliavimas konkrečiai sudėtingai jungčiai suvirinti • Gaminio suvirinimas pritaikant orbitinį suvirinimą plazmos lanku pagal suvirinimo procedūrų aprašą (SPA) • Sandūrinių siūlių suvirinimas esant sandūrinėms įvairaus skersmens vamzdžių jungtims, kai plieno storis didesnis kaip 1 mm <p>Tema. Orbitinio suvirinimo plazmos lanku įrenginio kontrolė darbo metu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Orbitinio suvirinimo plazmos lanku proceso valdymas, reaguojant į pasitaikančius jungties netolygumus • Suvirinimo srovės šaltinio ir orbitinės pavaros reguliavimas ir efektyvus kontroliavimas • Operacijos atšaukimas, judėjimo komandų pakeitimas • Atskaitos taško komandos keitimas, laikmačio komandos keitimas • Tikrinimo/derinimo operacijos
<p>Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai</p>	<p>Apibūdinta orbitinio suvirinimo plazmos lanku (PAW) įrangos ir sistemų konstrukcija bei specifiniai orbitinio suvirinimo plazmos lanku darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimai. Paaiškintas orbitinio suvirinimo plazmos lanku (PAW) kokybės užtikrinimas. Taikyti suvirinimo plazmos lanku (PAW) procesai ir technologija orbitiniam suvirinimui. Paruoštos suvirinimo jungtys orbitiniam suvirinimui plazmos lanku, pagrindines ir pridėtines medžiagos bei orbitinio suvirinimo plazmos lanku sistemos suvirinimo parametru nustatymui ir programavimui. Programuotos orbitinio suvirinimo plazmos lanku sistemos pagal nustatytus suvirinimo parametrus. Paaiškinti orbitinio suvirinimo plazmos lanku įrenginių veikimo principas ir funkcinės galimybės bei orbitinio suvirinimo plazmos lanku operatoriaus kompetencijų tikrinimo reikalavimai. Suprogramuoti orbitinio suvirinimo plazmos lanku įrenginiai, pagal konkretų suvirinimo procesą parenkant suvirinimo ir įrenginių valdymo parametrus. Atliktos vienetinės sudėtingos suvirinimo plazmos lanku užduotys orbitinėmis suvirinimo sistemomis, suvirinimo proceso metu keičiant parametrus. Pagal suvirinimo brėžinius ir suvirinimo procedūrų aprašą (SPA) paruoštos vamzdinės jungtys, suvirintos sandūrinės siūlės, atlikti nurodyti veiksmai po suvirinimo kokybei užtikrinti.</p>	
<p>Reikalavimai mokymui skirtiems metodiniams ir materialiesiems ištekliams</p>	<p><i>Mokymo(si) medžiaga:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Testai turimiems gebėjimams vertinti • Techninė literatūra, vadovėliai ir kita mokomoji bei metodinė medžiaga skirta orbitinio suvirinimo plazmos lanku mokymui • LST EN ISO standartai reglamentuojantys mechanizuotą, orbitinį ir robotizuotą suvirinimą • Europos suvirinimo federacijos (EWF) (EWF-IAB-348-13/SV-00) ir Tarptautinio suvirinimo instituto (IIW) (IAB-348-13/SV-00) dokumentai reglamentuojantys Tarptautinio mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo operatoriaus kompetencijas • LST EN ISO 14732 standartas reglamentuojantis periodinį suvirinimo operatorių kompetencijų tikrinimą <p><i>Mokymo(si) priemonės:</i></p>	

	<ul style="list-style-type: none"> • Techninės priemonės mokymo(si) medžiagai iliustruoti, vizualizuoti, pristatyti • Vaizdinės priemonės (schemos, diagramos, režimų parinkimo lentelės) • Darbuotojų saugos plakatai, taisyklės ir instrukcijos • Suvirinimo procedūrų aprašų, skirtų orbitiniam suvirinimui plazmos lanku, pavyzdžiai
Reikalavimai teorinio ir praktinio mokymo vietai	<p>Klasė ar kita mokymui(si) pritaikyta patalpa su techninėmis priemonėmis (kompiuteris, vaizdo projektorius) mokymo(si) medžiagai pateikti ir kompiuteriais, skirtais mokinių darbui, aprūpinta: medžiagų, naudojamų suvirinant metalus 15 grupės (LST EN ISO 4063) procesais, pavyzdžiais; gaminių, turinčių defektų suvirinus 15 grupės (LST EN ISO 4063) procesais, pavyzdžiais; plakatais, brėžiniais ir eskizais, darbuotojų saugos plakatais, suvirinimo procedūrų aprašais; orbitinio suvirinimo plazmos lanku įrankiais ir prietaisais, pagalbiniais įrenginiais ir įrenginių muliažais; braižymo priemonėmis ir matavimo prietaisais; mokymo ir informacine programine įranga.</p> <p>Praktinio mokymo klasė (patalpa), aprūpinta: suvirinimo dirbtuvėmis-laboratorija su įranga, įrankiais, priemonėmis (darbo vietų skaičius atitinkantis grupėje esančių mokinių skaičių); įrengta mokytojo darbo vieta; įrengtomis orbitinio suvirinimo plazmos lanku mokomosiomis darbo vietomis; orbitinio suvirinimo plazmos lanku sistema; įrengtomis suvirinimo ruošinių gamybos ir apdorojimo darbo vietomis; suvirinimui naudojamais įrankiais ir prietaisais; būtiniais įrankiais, įrenginiais ir prietaisais briaunų paruošimo suvirinimui darbams atlikti; vamzdžiais 1, 8 grupių (rekomenduojama ir 2, 3, 10, 11 grupių) pagal LST CEN ISO/TR 15608; pridėtinėmis suvirinimo medžiagomis; priemonėmis vizualiniam suvirintų bandinių patikrinimui pagal LST EN ISO 5817, LST EN ISO 6520 standartus; testais ir suvirinimo procedūrų aprašais praktiniams įgūdžiams įvertinti pagal LST EN ISO 14732 standartą; priemonėmis vizualiniam paruoštų suvirinimui detalių patikrinimui pagal LST EN ISO 9692-1; asmeninio ir bendro naudojimo apsaugos priemonėmis; buitinėmis ir sanitarinėmis patalpomis.</p>
Reikalavimai mokytojų dalykiniam pasirengimui (dalykinei kvalifikacijai)	<p>Modulį gali vesti mokytojas, turintis:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Lietuvos Respublikos švietimo įstatyme ir Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2014 m. rugpjūčio 29 d. įsakymu Nr. V-774 „Dėl Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai aprašo patvirtinimo“, nustatytą išsilavinimą ir kvalifikaciją; 2) gamybos inžinerijos studijų krypties ar lygiavertį išsilavinimą arba vidurinį išsilavinimą ir mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus ar suvirintojo, ar lygiavertę kvalifikaciją, ne mažesnę kaip 3 metų mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus profesinės veiklos patirtį ir pedagoginių ir psichologinių žinių kurso baigimo pažymėjimą.

6.4. BAIGIAMASIS MODULIS

Modulio pavadinimas – „Įvadas į darbo rinką“

Valstybinis kodas	4000002
Modulio LTKS lygis	IV
Apimtis mokymosi kreditais	10
Kompetencijos	Mokymosi rezultatai
1. Formuoti darbinius įgūdžius realioje darbo vietoje.	1.1. Įsivertinti ir realioje darbo vietoje demonstruoti įgytas kompetencijas. 1.2. Susipažinti su būsimo darbo specifika ir adaptuotis realioje darbo vietoje. 1.3. Įsivertinti asmenines integracijos į darbo rinką galimybes.
Mokymosi pasiekimų vertinimo kriterijai	Siūlomas baigiamojo modulio vertinimas – <i>atlikta (neatlikta)</i> .
Reikalavimai mokymui skirtiems metodiniams ir materialiesiems ištekliams	<i>Nėra</i>
Reikalavimai teorinio ir praktinio mokymo vietai	Darbo vieta, leidžianti įtvirtinti įgytas mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus kvalifikaciją sudarančias kompetencijas.
Reikalavimai mokytojų dalykiniam pasirengimui (dalykinei kvalifikacijai)	Modulį gali vesti mokytojas, turintis: 1) Lietuvos Respublikos švietimo įstatyme ir Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2014 m. rugpjūčio 29 d. įsakymu Nr. V-774 „Dėl Reikalavimų mokytojų kvalifikacijai aprašo patvirtinimo“, nustatytą išsilavinimą ir kvalifikaciją; 2) gamybos inžinerijos studijų krypties ar lygiavertį išsilavinimą arba vidurinį išsilavinimą ir mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus ar suvirintojo, ar lygiavertę kvalifikaciją, ne mažesnę kaip 3 metų mechanizuoto, orbitinio ir robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus profesinės veiklos patirtį ir pedagoginių ir psichologinių žinių kurso baigimo pažymėjimą. Mokinio mokymuisi realioje darbo vietoje vadovaujantis praktikos vadovas turi turėti ne mažesnę kaip 3 metų mechanizuoto, orbitinio ar robotizuoto suvirinimo įrenginio operatoriaus profesinės veiklos patirtį.