



CEMIVET

SU ŽIEDINE EKONOMIKA SUSIJUSIŲ
KOMPETENCIJŲ UGDYMIUI SKIRTŲ MODULIŲ
MOKYMO PROGRAMOS METMENYS.

CEMIVET WP4 (IO5)

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



SU ŽIEDINE EKONOMIKA SUSIJUSIŲ KOMPETENCIJŲ UGDYMIUI SKIRTŲ MODULIŲ MOKYMO PROGRAMOS METMENYS.

Remiantis parengtu kompetencijų profiliu, kuriame aprašytos pagrindinės kompetencijų sritys ir kompetencijų ugdymo etapai, susiję su tvariu, aplinką tausojančiu ir "žiediniu" suvirinimo darbo procesų vykdymu, galima rengti profesinio mokymo programas, ypač atitinkamus mokymo modulius.

Kiekvieną kompetencijos ugdymo etapą galima laikyti atskiru mokymo moduliu su nurodytais mokymosi rezultatais - žiniomis, įgūdžiais ir bendraisiais gebėjimais.

1. Kompetencijų sritis: Tvaraus darbo proceso ir produktų projektavimas ir priežiūra.

Kompetencijos ugdymo etapai	Mokymosi rezultatai		
	Žinios	Įgūdžiai	Bendrieji gebėjimai
1.1. Skaityti brėžinius ir suprasti ženklus bei technologinę informaciją, kad būtų išvengta klaidų ir neatitikimų.	Techninės braižybos principai. Žinios apie brėžiniuose esančius ženklus ir technologinę informaciją.	Skaityti techninius brėžinius ir suvirinimo schemas. Parengti paprastus suvirinimo operacijų techninius brėžinius ir schemas.	Atidumas, dėmesys detalėms, gebėjimas susikaupti.
1.2. Su projektuotojais ir inžinieriais išsiaiškinti technologinius reikalavimus ir galimą tvarių technologinių darbo režimų praktiką (medžiagų naudojimas,	Žinios apie medžiagų ir eksploatacinių medžiagų sąnaudas suvirinimo procesuose. Žinios apie suvirinimo procesams naudojamų	Išbandyti pažangią medžiagų paruošimo suvirinimui, suvirinimo, suvirinimo siūlių atlikimo, paviršiaus apdorojimo ir apdailos praktiką,	Bendravimo įgūdžiai, analitinis ir sisteminis mąstymas, savarankiškumas ir atsakomybė darbo vietoje.

<p>suvirinimo režimų taikymas, medžiagų paruošimas). Aptarti galimas, suvirintojo ir jo cecho požiūriu, darnaus išteklių naudojimo praktikas, tinkamai argumentuojant savo pasiūlymus.</p>	<p>medžiagų ir eksploatacinių medžiagų pirkimo ir tiekimo poveikį aplinkai. Žinios apie technologines specifikacijas ir pokyčius, leidžiančius taupiai naudoti suvirinimo medžiagas ir eksploatacines medžiagas.</p>	<p>technologijas ir metodus. Suformuluoti technologinio tobulinimo pasiūlymus dėl esamų medžiagų paruošimo, suvirinimo ir suvirinimo siūlių apdailos operacijų ir procesų optimizavimo.</p>	
<p>1.3. Taikyti nurodymus ir pasiūlymus dėl tvaraus medžiagų ir eksploatacinių medžiagų naudojimo suvirinimo praktikoje.</p>		<p>Koreguoti savo darbo praktiką įgyvendinant technologines rekomendacijas dėl tvaraus suvirinimo medžiagų ir eksploatacinių medžiagų naudojimo.</p>	<p>Atvirumas pokyčiams, kantrybė, atidumas detalėms, gebėjimas mokytis.</p>

2. Kompetencijos sritis: Tvarus ir žiedinis suvirinimo darbo vietų rengimas, priežiūra ir projektavimas

Kompetencijos ugdymo etapai	Mokymosi rezultatai		
	Žinios	Įgūdžiai	Bendrieji gebėjimai
<p>2.1. Palaikyti tvarką darbo vietoje (pvz., metalo</p>	<p>Darbo vietos tvarkymo ir paruošimo darbui</p>	<p>Paruošti darbo vietą darbui.</p>	<p>Atsakomybė, atidumas.</p>

atliekas sudėti į tam skirtą vietą).	principai ir taisyklės.	Po pamainos išvalyti darbo vietą.	
<p>2.2.Patikrinti dulkių ištraukimo sistemos parametrus (suvirinimo darbo vietos būklę) ir suvirinimo aparato veikimą (jo pokyčius), vadovaujantis įmonės vidaus taisyklėmis ir nuostatais, naudojant filtravimo sistemų kontrolės lapus.</p>	<p>Efektyvaus dulkių ištraukimo sistemų veikimo principai.</p> <p>Dulkių ištraukimo sistemų veikimo sutrikimai.</p> <p>Efektyvus suvirinimo aparato veikimas.</p> <p>Suvirinimo aparato veikimo sutrikimai.</p>	<p>Išbandyti dulkių ištraukimo sistemos veikimo parametrus.</p> <p>Išbandyti suvirinimo aparato veikimo parametrus.</p> <p>Nustatyti ir pašalinti / sureguliuoti nedidelius dulkių ištraukimo sistemos ir suvirinimo aparato veikimo nuokrypius ir sutrikimus.</p> <p>Pranešti apie esminius ir svarbius dulkių ištraukimo sistemos ir suvirinimo aparato veikimo nuokrypius ir gedimus.</p>	<p>Atsakingumas, gebėjimas priimti sprendimus, atidumas.</p>
<p>2.3.Rūšiuoti ir šalinti atliekas darbo vietoje pagal nustatytas atliekų tvarkymo procedūras ir sistemas (ISO ir kt.), vidaus atliekų tvarkymo taisykles, aplinkosaugos vadovus.</p>	<p>Žinios apie gamyboje naudojamų metalų (pvz., paprasto ir nerūdijančiojo plieno) atskyrimo ir saugojimo taisykles ir principus.</p> <p>Pritaikyti žinias apie saugų pavojingų cheminių medžiagų</p>	<p>Rūšiuoti medžiagų ir eksploatacinių medžiagų likučius darbo vietoje.</p> <p>Saugiai ir aplinkai nekenksmingai šalinti darbo vietoje susidariusias atliekas.</p>	

	<p>saugojimą ir šalinimą.</p> <p>Galimo aplinkos užteršimo metalais ir suvirinimo medžiagomis poveikis aplinkai ir pasekmės.</p>		
<p>2.4. Įvertinti darbo vietoje gamybos procese susidariusius medžiagų likučius ir jų tinkamumą tolesniam naudojimui.</p>	<p>Suvirinimui naudojamų medžiagų fizikinės ir cheminės savybės.</p> <p>Matavimo principai.</p>	<p>Įvertinti likusių lakštinių medžiagų paviršiaus kokybę.</p> <p>Išmatuoti ir įvertinti atlikusio lakštinio metalo ploto ir matmenų tinkamumą.</p>	
<p>2.5. Vykdyti ir užtikrinti sunaudotų medžiagų atsekamumą užtikrinant ekonomišką pagrindinių medžiagų (metalo lakštų) panaudojimą, likusias medžiagas perkeltiant į sandėlį ir panaudojant tolesnėje gamyboje (kai tai yra suvirintojo / suvirinimo operatoriaus pareigybės dalis).</p>	<p>Metalo lakštų atsekamumo principai ir taisyklės atliekant suvirinimo operacijas. Lakštinio metalo medžiagų ženklinimas. Informacijos apie medžiagų atsekamumą naudojimas.</p>	<p>Žymėti suvirinimui naudojamus lakštus. Saugoti pažymėtas lakštines medžiagas, kad būtų galima lengvai rasti jų buvimo vietą. Registruoti pažymėtas / sekamas medžiagas.</p>	
<p>2.6. Įvertinti suvirinimo padėtį ir taikyti priemones, įvertinant bei reaguojant į gedimų ar netinkamo suvirinimo režimo veikimo riziką.</p>	<p>Suvirinimo technologijos ir procesai.</p> <p>Blogų suvirinimo rezultatų ir neatitiktųjų</p>	<p>Pranešti apie blogą/nepakankamą suvirinimo įrangos veikimą ir jo parametrus.</p>	

	priežastys ir jų šalinimas.	Kartu su prižiūrėtoju / techniku arba inžinieriumi nustatyti prasto suvirinimo našumo priežastis. Pakoreguoti / keisti suvirinimo padėtį, kad pagerėtų suvirinimo našumas ir sumažėtų neigiamas poveikis aplinkai.	
--	-----------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

3. Kompetencijos sritis: Tvarus ir nuoseklus technologinių operacijų vykdymas suvirinimo srityje.

Kompetencijos ugdymo etapai	Mokymosi rezultatai		
	Žinios	Įgūdžiai	Bendrieji gebėjimai
3.1. Ugdyti praktinius suvirinimo įgūdžius naudojant treniruoklį prieš atliekant realias operacijas, praktikuojantis; išbandyti ir naudoti alternatyvią sujungimo įrangą, pvz., saugos reikalavimus atitinkantį tvirtinimą varžtais, varžtų suktuvus ir varžtinius	Suvirinimo simulatorių veikimas Darbo su suvirinimo simulatoriumi komandos ir taisyklės. Alternatyvios sujungimo įrangos ir prietaisų funkcijos bei veikimo principai (varžtai, sukikliai ir varžtiniai sujungimai).	Dirbti su suvirinimo simulatoriumi. Dirbti su alternatyvia sujungimo įranga ir priemonėmis (varžtai, sukikliai ir varžtiniai sujungimai).	Atidumas, kruopštumas, bendravimo įgūdžiai, IKT naudojimo įgūdžiai.

sujungimus rankomis.			
<p>3.2. Tikrinti medžiagų ir atliktų suvirinimo siūlių kokybę: skaityti ir tikrinti suvirinamų medžiagų ir suvirinimo medžiagų ženklimą, vizualiai tikrinti metalo lakštus ir ruošinius prieš suvirinimą, siekiant pastebėti ir pašalinti nešvarumus, šlakus, rūdis ir kitus trūkumus, galinčius turėti žalingą poveikį naudojamų medžiagų kokybei ir kiekiui; savarankiškai patikrinti suvirinimo siūles naudojant kontrolinius matuoklius, kad būtų išvengta neatitikčių.</p>	<p>Medžiagų ir suvirinimo siūlių kokybės kontrolės principai.</p> <p>Suvirinamų medžiagų ir eksploatacinių medžiagų kokybės kriterijai.</p> <p>Medžiagų paviršių vizualinės kontrolės metodai.</p> <p>Suvirinimo siūlių tikrinimo metodai naudojant kontrolinius matuoklius.</p>	<p>Skaityti ir tikrinti pleištinių medžiagų ženklimą.</p> <p>Atlikti vizualinę medžiagų paviršiaus kontrolę prieš suvirinimą.</p> <p>Pašalinti nustatytus nešvarumus, šlakus, rūdis ir kitus medžiagų paviršiaus trūkumus.</p> <p>Patikrinti suvirinimo siūles naudojant kontrolinius matuoklius.</p>	<p>Atidumas, kruopštumas, matematinis raštingumas.</p>
<p>3.3. Taikyti taupias suvirinimo žaliavų paruošimo procedūras, leidžiančias taupiai vykdyti paviršiaus</p>	<p>Išmanyti suvirinimo žaliavų paruošimo procedūras.</p> <p>Suvirinimo medžiagų sudėties parinkimo ir</p>	<p>Prieš suvirinimą paruošti ruošinių ir lakštų paviršių ir kraštus naudojant frezas, šlifavimo plokštes, o ne</p>	<p>Dėmesingumas, kritinis mąstymas, matematinis raštingumas.</p>

<p>apdoravimo operacijas po suvirinimo (paviršiaus apdirbimą metalo šratų srautu ir smėliuojant); laikytis technologinių reikalavimų ir rekomendacijų parenkant ir tikslinant suvirinimo medžiagų sudėtį: apsaugines dujas, suvirinimo vielą, elektrodus ir kt. ; prieš suvirinimą paruošti ruošinių ir lakštų paviršių ir kraštus, naudojant frezas, šlifavimo plokštes, o ne abrazyvines medžiagas (jei įmanoma); kraštus paruošti taip, kad būtų galima optimizuoti suvirinimo jungties apimtį ir intensyvumą bei sumažinti suvirinimo ploto zonas.</p>	<p>derinimo technologiniai reikalavimai ir gairės.</p>	<p>abrazyvines medžiagas.</p> <p>Paruošti ruošinių kraštus būdais, kurie padeda optimizuoti suvirinimo jungties apimtį ir intensyvumą bei sumažinti suvirinimo ploto zonas.</p>	
<p>3.4. Griežtai laikytis kokybės vadybos</p>	<p>Kokybės valdymo procedūros, WPS</p>	<p>Taikyti kokybės valdymo</p>	

<p>procedūrų, WPS reikalavimų ir suvirinimo instrukcijų; vizualiai įvertinti suvirinimo kokybę; įvertinti suvirinimo parametrų keitimo poveikį suvirinimo kokybei.</p>	<p>reikalavimai ir suvirinimo instrukcijos.</p>	<p>procedūras, WPS reikalavimus ir suvirinimo instrukcijas.</p> <p>Įvertinti suvirinimo kokybę vizualiai.</p> <p>Įvertinti suvirinimo parametrų keitimo poveikį suvirinimo kokybei.</p>	<p>Atidumas, kruopštumas, atsakingumas.</p>
<p>3.5. Užtikrinti tinkamą paviršiaus valymo po suvirinimo kokybę (prieš ėsdinimą nepašalinti šlakai reikalauja papildomų ėsdinimo operacijų, turinčių neigiamą poveikį aplinkai); griežtai laikytis dažų ir kitų paviršiaus apdirbimo medžiagų kiekio poreikio reikalavimų, atsižvelgiant į gaminio naudojimo aplinkos koroziškumą.</p>	<p>Suvirinimo siūlių paviršiaus kokybės reikalavimai.</p> <p>Korozijos ir kitų suvirinimo siūlių paviršiaus pažeidimų bei trūkumų rizika.</p> <p>Išmanios suvirinimo siūlių paviršiaus apdorojimo technologijos.</p>	<p>Valyti suvirinimo siūlių paviršių taikant įvairias technologijas ir priemones (šlifavimą, poliravimą, ėsdinimą, ėsdinimą, smėliavimą ir t. t.).</p> <p>Apsaugoti suvirintus paviršius dažant, ėsdinant ir taikant kitas technologijas.</p> <p>Taikyti taupius suvirintiems paviršiams valyti ir apsaugoti naudojamų eksploatacinių medžiagų ir cheminių</p>	

		medžiagų naudojimo režimus.	
3.6. Spartesnis suvirinimo operacijų atlikimas, siekiant sunaudoti mažiau medžiagų ir sumažinti išmetamųjų teršalų kiekį (tik labai patyrusiems suvirintojams, nekeliant rizikos darbo kokybei).	Suvirinimo režimai ir technologijos: suvirinimo greičio nustatymas.	Greitai atlikti suvirinimo operacijas.	Rankų miklumas, gera judesių koordinacija, pastabumas.
3.7. Taikyti galimus suvirinimo proceso parametrų pakeitimus, siekiant optimizuoti suvirinimo procesą; taikyti technologinius suvirinimo režimų sprendimus, leidžiančius sumažinti vėlesnes darbo sąnaudas siūlėms valyti; atliekant suvirinimo darbus neviršyti suvirinimo procedūroje nustatytų terminio poveikio ribų;	Suvirinimo procesų optimizavimas. Tausojantys suvirinimo režimai. Suvirinimo siūlių valymo ir paviršiaus apdorojimo optimizavimas. CNC įrangos taikymas suvirinimo srityje.	Atlikti suvirinimo proceso parametrų pakeitimus. Laikytis suvirinimo procedūroje nustatytų terminio poveikio ribų. Atlikti suvirinimo operacijas taikant impulsinį režimą, kontroliuojant energijos padavimą ir	Dėmesingumas, kritinis mąstymas, matematinis raštingumas.

<p>atlikti suvirinimo darbus taikant taupius režimus, pavyzdžiui, impulsinį režimą, padedantį kontroliuoti ir reguliuoti energijos sąnaudas, naudojant sinergetinius suvirinimo režimus, padedančius kontroliuoti ir optimizuoti energijos sąnaudas; didelio storio metalo lakštų suvirinimui taikyti suvirinimą panardinamuoju lanku arba suvirinimo režimų derinimą su suvirinimu panardinamuoju lanku, kas leidžia sumažinti suvirinimo eigų skaičių; kai įmanoma, vietoj suvirinimo pilna jungtimi taikyti kontaktinį suvirinimą (taškinį suvirinimą); naudoti CNC stakles (plazminius pjaustytuvus, lazerius), siekiant apriboti žalingą suvirinimo procesų poveikį kitoms darbo vietoms ir aplinkai (apdirbimas uždaroje erdvėje).</p>		<p>reguliuojant energijos kiekį.</p> <p>Taikyti sinergetinius suvirinimo režimus, kurie padeda kontroliuoti ir optimizuoti energijos sąnaudas.</p> <p>Didelio storio metalo lakštams suvirinti taikyti suvirinimą panardinamuoju lanku arba suvirinimo režimų derinimą su suvirinimu panardinamuoju lanku.</p> <p>Jei įmanoma, vietoj suvirinimo pilna jungtimi taikyti kontaktinį suvirinimą (taškinį suvirinimą).</p> <p>Naudoti CNC įrenginius (plazminius pjaustytuvus, lazerius), stengiantis apriboti žalingą suvirinimo</p>	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

		procesų poveikį kitų stočių darbui.	
--	--	----------------------------------------	--

4. **Kompetencijos sritis:** Tvarus ir žiedinis darbo organizavimas suvirinimo srityje

Kompetencijos ugdymo etapai	Mokymosi rezultatai		
	Žinios	Įgūdžiai	Bendrieji gebėjimai
4.1. Kontroluoti medžiagų ir suvirinimo medžiagų išdavimą suvirintojams, įspėjant suvirintojus ir aptariant su jais per didelio suvirinamų ir suvirinimo medžiagų sunaudojimo atvejus; organizuoti tinkamą metalo lakštų kokybės kontrolę, parinkti ir naudoti mažiau "teršiančias" suvirinimo medžiagas, pavyzdžiui, kietąsias suvirinimo vietas, kurios išskiria daug mažiau teršalų, nei naudojant "miltelių" pagrindo suvirinimo vielą.	<p>Suvirinimo medžiagų ir eksploatacinių medžiagų išdavimo kontrolės metodai.</p> <p>Metalo lakštų paviršiaus kokybės kontrolė.</p> <p>Suvirinimo medžiagų savybės ir poveikis aplinkai.</p>	<p>Vykdyti išduotų medžiagų ir suvirinimo eksploatacinių medžiagų kontrolę.</p> <p>Nustatyti medžiagų ir suvirinimo eksploatacinių medžiagų poreikvojimo atvejus ir apie juos pranešti atsakingiems asmenims.</p> <p>Organizuoti metalo lakštų, vamzdžių ir kitų medžiagų kokybės kontrolę.</p> <p>Parinkti ir naudoti mažiau "teršiančias" suvirinimo medžiagas suvirinimo operacijoms.</p>	Dėmesingumas, atsakingumas, analitinis ir sisteminis mąstymas, kritinis mąstymas.
4.2. Užtikrinti tinkamą užduočių paskirstymą suvirintojams,	Darbo organizavimo principai suvirinimo srityje.	Paskirstyti suvirintojų darbo užduotis	Dėmesingumas, atsakingumas, kritinis mąstymas,

<p>atsižvelgiant į jų kvalifikaciją ir atitikimą kokybės reikalavimams, susijusiems su suvirinimo procesų sudėtingumu atskirose darbo vietose; užtikrinti, kad būtų tinkamai laikomasi technologinėse specifikacijose nustatytos suvirinimo operacijų sekos; visas darbo operacijas planuoti kompleksiskai, atsižvelgiant į jų tarpusavio sąveikas.</p>	<p>Suvirinimo operacijų technologinė seka.</p> <p>Suvirinimo operacijų planavimas atsižvelgiant į jų tarpusavio sąveikas.</p>	<p>atsižvelgiant į jų kvalifikaciją ir atitiktą kokybės reikalavimams, susijusiems su suvirinimo procesų sudėtingumu.</p> <p>Užtikrinti, kad būtų tinkamai laikomasi technologinėse specifikacijose nustatytos suvirinimo operacijų sekos.</p> <p>Planuoti visas darbo operacijas kompleksiskai, atsižvelgiant į jų tarpusavio sąveikas.</p>	<p>laiko valdymo įgūdžiai.</p>
<p>4.3. Nustatyti aiškius suvirinimo proceso tikslus ir aiškų darbo planą; palaikyti aiškiai suplanuotą ir nuolatinį suvirinimo inžinierių, technologų, patyrusių suvirintojų ir suvirinimo operatorių bendradarbiavimą, susijusį su reikalavimais ir aplinkos pageidavimais; planuoti darbą ir kontroliuoti darbą pagal metodus ir laiką, kad būtų išvengta nereikalingų užduočių.</p>	<p>Darbų planavimas suvirinimo procesuose.</p> <p>Bendradarbiavimas ir bendravimas darbo vietoje.</p> <p>Aplinkosaugos standartai ir suvirinimo darbo procesų reikalavimai.</p>	<p>Nustatyti aiškius suvirinimo proceso tikslus ir aiškų darbo planą.</p> <p>Optimaliai planuoti suvirinimo ir kontrolės operacijas, kad būtų išvengta nereikalingų užduočių.</p> <p>Palaikyti skaidrų ir nuolatinį suvirinimo inžinierių, technologų, patyrusių suvirintojų ir suvirinimo operatorių</p>	<p>Planavimo įgūdžiai, bendravimo ir bendradarbiavimo gebėjimai, analitinis ir kritinis mąstymas.</p>

		bendradarbiavimą optimizuojant suvirinimo procesus ir stiprinant jų tvarumą.	
4.4. Organizuoti suvirintojų, turinčių skirtingas kvalifikacijas, komandinį darbą, įskaitant patirties turinčių suvirintojų ir pradedančiųjų suvirintojų darbo organizavimą; vykdyti suvirintojų mentorystę teikiant pasiūlymus ir rekomendacijas, kaip taikyti tvaresnius ir ekonomiškесnius darbo būdus atliekant įvairias suvirinimo operacijas; suvirintojams, suvirinimo operatoriams ir inžineriniam personalui dalintis praktinėmis ir teorinėmis žiniomis apie tvarius ir žiedinius suvirinimo metodus ir būdus; rinkti ir vertinti suvirintojų pasiūlymus dėl suvirinimo procesų tvarumo gerinimo.	<p>Darbas komandoje ir darbo organizavimas suvirinimo srityje.</p> <p>Suvirintojų ir suvirinimo operatorių mokymas.</p> <p>Tvarios ir išmintingos suvirinimo operacijos ir procesai.</p> <p>Suvirinimo procesų ir operacijų analizė, orientuota į tvarius ir taupius darbo būdus.</p>	<p>Organizuoti suvirintojų, turinčių skirtingą kvalifikaciją, komandinį darbą.</p> <p>Vykdyti suvirintojų mentorystę teikiant pasiūlymus ir rekomendacijas, kaip taikyti tvaresnius ir ekonomiškесnius darbo metodus.</p> <p>Padėti suvirintojams, suvirinimo operatoriams ir inžinerijos darbuotojams dalintis praktinėmis ir teorinėmis žiniomis apie tvarius ir žiedinius metodus ir suvirinimo būdus.</p> <p>Surinkti ir įvertinti suvirintojų pasiūlymus dėl suvirinimo procesų tvarumo didinimo.</p>	Bendravimo ir bendradarbiavimo gebėjimai, mentorystės ir mokymo gebėjimai, gebėjimas mokytis, analitinis ir kritinis mąstymas.
4.5. Užmegzti ir palaikyti glaudų	Tvarios ir išmanios suvirinimo	Nustatyti gamybos paruošimo ir	

bendradarbiavimą tarp gamybos paruošimo ir planavimo padalinių tvaraus suvirinimo procesų optimizavimo srityje.	operacijos ir procesai. Suvirinimo procesų ir operacijų organizavimas.	planavimo padalinių bendradarbiavimo tvaraus suvirinimo procesų optimizavimo srityje darbotvarkę ir taisykles. Palengvinti ir remti gamybos paruošimo ir planavimo padalinių bendradarbiavimą.	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

5. **Kompetencijos sritis:** Tvarus ir žiedinis suvirinimo darbo procesų skaitmeninimas.

Kompetencijos ugdymo etapai	Mokymosi rezultatai		
	Žinios	Igūdžiai	Bendrieji gebėjimai
5.1. Taikyti automatizuotus suvirinimo procesus (suvirinimo robotai, CNC lazeriniai pjaustytuvai, naudojami masinėje gamyboje, kurie padeda sumažinti defektų skaičių).	Automatizuotos suvirinimo technologijos.	Naudoti automatizuotą suvirinimo įrangą siekiant sumažinti neatitikčių skaičių (suvirinimo robotai, CNC lazeriniai pjaustytuvai).	Atsakingumas, atidumas.
5.2. Stebėti ir mažinti suvirinimo robotams eksploatuoti reikalingų medžiagų ir energijos sąnaudas pradinuose jų diegimo etapuose, stengiantis išvengti galimo šių sąnaudų padidėjimo, sekant ir	Medžiagų ir eksploatacinių medžiagų sunaudojimo normos automatizuotame ir robotiniame suvirinime.	Stebėti ir mažinti suvirinimo robotų eksploatavimo medžiagų ir energijos sąnaudas. Stebėti ir analizuoti informaciją apie automatizuoto /	Dėmesingumas, analitinis ir kritinis mąstymas, sisteminis mąstymas, matematinis ir skaitmeninis raštingumas.

analizuojant informaciją apie suvirinimo proceso būklę ir eigą.		robotizuoto suvirinimo proceso būklę ir eigą.	
5.3.5.3. Optimizuoti gamybos duomenų prieinamumą ir perdavimą tarp suvirinimo roboto, operatoriaus ir projektavimo specialisto, siekiant sumažinti suvirinimo siūlių kiekį ir sumažinti išmetamų teršalų kiekį.	Automatizuotų / robotizuotų suvirinimo procesų duomenų valdymas.	Nustatyti skaidrias ir aiškias gamybos duomenų perdavimo procedūras tarp suvirinimo roboto, operatoriaus ir projektavimo specialisto. Stebėti ir reguliuoti gamybos duomenų perdavimą tarp suvirinimo roboto, operatoriaus ir projektavimo specialisto.	

6. **Kompetencijos sritis:** Tvarus ir žiedinis suvirinimo procesų ir gaminių projektavimas (suvirinimo technikai, inžinieriai ir dizaineriai, EKS 5-7).

Kompetencijos ugdymo etapai	Mokymosi rezultatai		
	Žinios	Įgūdžiai	Bendrieji gebėjimai
6.1. Taikyti suvirinimo kokybės reikalavimus skirtingoms konstrukcijoms ir gaminiams, sprendžiant dėl šių reikalavimų pakankamumo (ne perteklinio) suvirinimo procesui; įvertinti galimybes optimizuoti plienų takumo ribas	Suvirinimo kokybės reikalavimai skirtingoms konstrukcijoms ir gaminiams. Plienų takumo ribos optimizavimas suvirinimo procese. Saugus jungčių tūrio mažinimas	Nuspręsti, ar suvirinimo procesui taikomi suvirinimo kokybės reikalavimai yra pakankami, vengiant perteklinių reikalavimų. Įvertinti galimybes optimizuoti plienų	Analitinis ir sisteminis mąstymas, kritinis mąstymas, kūrybiškumas / nestandartinis mąstymas, duomenų ir informacijos valdymo įgūdžiai,

<p>suvirinimo procese; projektuojant gaminius, sumažinti suvirintų jungčių kiekį, atsižvelgiant į atliekų kiekį ir jų tvarkymo galimybes; optimizuoti suvirinimo jungčių konstrukciją.</p>	<p>projektuojant suvirinimo jungtis.</p>	<p>takumo ribas suvirinimo procese.</p> <p>Projektuojant gaminius, sumažinti suvirintųjų jungčių kiekį, atsižvelgiant į atliekų kiekį ir jų tvarkymo galimybes, atsirandančias projektuojant gaminius.</p>	<p>skaitmeninis raštingumas.</p>
<p>6.2.Parinkti ekonomiškiausius ir aplinkai draugiškiausius suvirinimo procesus, režimus ir procedūras kiekvienam atvejui, atsižvelgiant į technologinius ir gaminio reikalavimus (nenukenčiant kokybei, bet vengiant perteklinių suvirinimo režimų, pvz., labai dažnai storiems lakštams taikomas suvirinimas panardinamuoju lanku padeda sutaupyti lėšų, reikalingų paruošiamajam lakštų briaunų pjovimui, ir sumažinti šio proceso metu išmetamų teršalų kiekį); kontroliuoti suvirinimo režimų parinkimą, kad būtų išvengta perteklinių</p>	<p>Aplinkai nekenksmingų suvirinimo procesų, režimų ir procedūrų charakteristikos ir reikalavimai.</p> <p>Suvirintų gaminių ir suvirinimo procesų technologiniai reikalavimai.</p> <p>Suvirinimo režimų pasirinkimo principai.</p>	<p>Analizuoti suvirinimo režimų ypatybes ir reikalavimus bei jų poveikį aplinkai.</p> <p>Nustatyti ir parinkti ekonomiškiausius ir aplinkai draugiškiausius suvirinimo procesus, režimus ir procedūras, vengiant pernelyg didelio terminio poveikio.</p>	

režimų taikymo terminio poveikio požiūriu.			
6.3.6.3. Derinti suvirinimo teorines žinias su suvirintojų ir suvirinimo operatorių praktine suvirinimo procesų patirtimi, ypač priimant sprendimus dėl optimalių technologinių procesų, procedūrų, režimų ir projektavimo; konsultuotis su suvirintojais rengiant techninius dokumentus ir procedūras, renkant jų atsiliepimus ir praktines rekomendacijas dėl suvirinimo procesų optimizavimo.	<p>Suvirinimo technologijos ir procesai.</p> <p>Suvirinimo technologinių problemų sprendimas darbo vietose.</p> <p>Optimalūs technologiniai procesai suvirinimo srityje.</p>	<p>Nustatyti ir kodifikuoti iš patirties ateinančias suvirinimo žinias darbo vietoje.</p> <p>Palyginti teorines suvirinimo inžinerijos žinias su praktinėmis patirtinėmis žiniomis apie suvirinimo procesus darbo vietose.</p> <p>Priimti sprendimus dėl optimalių suvirinimo procesų remiantis teorinėmis ir praktinėmis (darbo vietos) žiniomis.</p> <p>Konsultuotis su suvirintojais rengiant techninius dokumentus ir procedūras, gauti jų atsiliepimus ir praktines rekomendacijas dėl suvirinimo procesų optimizavimo.</p>	<p>Analitinis ir sisteminis mąstymas, kritinis mąstymas, kūrybiškumas / nestandartinis mąstymas, duomenų ir informacijos valdymo įgūdžiai, skaitmeninis raštingumas, konstruktyvaus bendravimo įgūdžiai.</p>
6.4.Sukurti aiškia ir skaidrią atliekų surinkimo, rūšiavimo ir apdorojimo	Atliekų surinkimo, rūšiavimo ir apdorojimo	Sukurti aiškia ir skaidrią atliekų surinkimo,	Analitinis ir sisteminis mąstymas, kritinis

<p>bei suvirinimo procesų išmetamų teršalų prevencijos tvarką; parengti skaidrią ir aiškią suvirinimo techninę dokumentaciją (brėžinius ir technines specifikacijas).</p>	<p>organizavimas ir standartizavimas bei suvirinimo procesų išmetamų teršalų prevencija.</p>	<p>rūšiavimo ir apdorojimo bei suvirinimo procesų išmetamų teršalų prevencijos tvarką. Parengti aiškią suvirinimo techninę dokumentaciją.</p>	<p>mąstymas, kūrybiškumas / nestandartinis mąstymas, duomenų ir informacijos valdymo įgūdžiai, skaitmeninis raštingumas.</p>
<p>6.5. Įvertinti galimybes taikyti alternatyvias suvirinimo procedūras; jei įmanoma, apsvastyti ir numatyti dalinį suvirinimo pakeitimą kitais technologiniais procesais, darančiais mažesnę poveikį aplinkai (pvz., tvirtinimu varžtais ir kniedijimu).</p>	<p>Suvirinimo techninės dokumentacijos (brėžinių ir techninių specifikacijų) rengimas.</p>	<p>Nustatyti alternatyvių suvirinimo procedūrų taikymo galimybes. Apsvarstyti ir numatyti dalinį suvirinimo pakeitimą kitais technologiniais procesais, darančiais mažesnę poveikį aplinkai.</p>	
<p>6.6. Projektuoti į vartotoją orientuotus ir ekologiškus suvirintus gaminius, leidžiančius taupyti CO₂; projektavimo procese atsižvelgti į gaminių pataisomumo didinimą (USP speciali transporto priemonių konstrukcija, vertikalus gamybos asortimentas, lengvos konstrukcijos ir modulinės gaminių (transporto priemonių</p>	<p>Aplinkai draugiškas gaminių dizainas. Žiedinės ekonomikos principai gaminių dizaine.</p>	<p>Sukurti į klientą orientuotus ir aplinkai nekenksmingus suvirintus gaminius, leidžiančius sutaupyti CO₂. Sukurti konstrukcinius sprendimus, padedančius didinti gaminių pataisomumą.</p>	

mazgų) konstrukcijos taikymas).			
---------------------------------	--	--	--

Mokymosi rezultatų vertinimas

Mokymosi rezultatus galima vertinti įvairiais būdais, atsižvelgiant į konkrečią pateikto mokymo plano taikymo situaciją:

1) Kompetencijomis grindžiamas modulinis vertinimas, kai vertinami mokymosi rezultatai, būdingi konkretiems kompetencijų ugdymo etapams, parengiant su jais susijusias savęs vertinimo, apibendrinamojo ir formuojamojo vertinimo užduotis. Šiuo atveju rekomenduojama žinių, gebėjimų ir nuostatų vertinimą integruoti į užduotis, orientuotas į praktinį atlikimą realioje ar imituojamoje darbo vietoje.

2) Nurodytų mokymosi rezultatų integravimas į esamas vertinimo priemones ir užduotis jas išplečiant / modifikuojant.

Vertinimo kriterijai turėtų būti parengti analizuojant nurodytų žinių ir įgūdžių taikymą darbo procese ir juose turėtų būti nurodytas veiklos atitikimas visiems reikalavimams: technologiniams darbo proceso reikalavimams, įmonės reikalavimams (pvz., susijusiems su darbo organizavimu), klientų / vartotojų keliamiems kokybės reikalavimams, aplinkos reikalavimams.

Technologiniai darbo proceso reikalavimai: suvirinimo technologinių specifikacijų ir procedūrų laikymasis ir optimizavimas, ypač tų, kurios padeda apriboti, sumažinti arba pašalinti neigiamą suvirinimo ir suvirintų gaminių naudojimo poveikį gamtinei aplinkai, klimatui ir gamtos išteklių išsekvojimui.

Įmonės reikalavimai (pvz., susiję su darbo organizavimu): laikytis nustatytos suvirinimo darbų organizavimo tvarkos ir procedūrų, leidžiančių ir skatinančių taupiai ir ekologiškiau atlikti suvirinimo operacijas, ir jas optimizuoti.

Klientų ir (arba) naudotojų keliami kokybės reikalavimai: klientų reikalavimų ir lūkesčių, susijusių su suvirintų gaminių funkcionalumu, jų naudojimo sauga ir ilgaamžiškumu, tenkinimas, atsižvelgiant į jų teikiamas technologinių procesų ir darbo organizavimo optimizavimo galimybes.

Aplinkosaugos reikalavimai: aplinkosaugos reikalavimų laikymasis ir atsižvelgimas į juos atliekant, planuojant ir projektuojant suvirinimo procesus.

Literatūra

Cedefop (2022) Defining, writing and applying learning outcomes. An European handbook-second edition. Luxembourg: Publication Office of the European Union. Access: <https://www.cedefop.europa.eu/en/publications/4209>

ERASMUS+ Programme Key Action2: Strategic Partnerships ‘Circular Economy in Metal Industries VET’ 2020-1-DE02-KA202-007578 (2022) IO1 Analysis of the welding work process in seeking to identify the potential of application of the principles of circular economy and their implications for the competence needs. Report. Access: <http://cemivet.eu/wp-content/uploads/2022/11/CEMIVET-IO1-Report-DE.pdf>.

ERASMUS+ Programme Key Action2: Strategic Partnerships ‘Circular Economy in Metal Industries VET’ 2020-1-DE02-KA202-007578 (2022) IO2 Definition of circular economy competences at the workplace. Access: <http://cemivet.eu/circular-economy-competences/>



CEMIV'ET