

**KONE- JATUOTANTOTEKNIIKAN
PERUSTUTKINTO**

Jokilaaksojen koulutuskuntayhtymä

Opetussuunnitelman tutkintokohtainen osa

Koneistaja

Levyseppähitsaaja

Koneenasentaja



Hvväksvttv

Sisällys

Hyväksytyt	1
Sisällys.....	2
2.1 PAKOLLISET TUTKINNON OSAT	3
2.1.1 ASENNUS- JA AUTOMAATIOTYÖT.....	3
2.1.2 VALMISTUSTYÖT.....	9
2.2 TUOTANTOTEKNIIKAN OSAAMISALA	14
2.2.1 KONEISTUS.....	14
2.2.2 HITSAUS- JA LEVYTYÖT	22
2.2.3 KONEENASENNUS.....	29
2.5 VALINNAISET TUTKINNON OSAT	34
2.5.16 HITSAUS	34
2.5.17 TERÄSRAKENNE- JA LEVYTYÖT	40
2.5.18 OHUTLEVYTYÖT	45
2.5.19 KORJAUS- JA ASENNUSHITSAUS	50
2.5.26 CAD/CAM-OHJELMOINTI	55
2.5.27 CNC-SORVAUS	61
2.5.28 CNC-JYRSINTÄ.....	70
2.5.29 MANUAALIKONEISTUS.....	75

2.1 PAKOLLISET TUTKINNON OSAT:

Ammattitaitovaatimukset, sisällöt ja arviointi

2.1.1 ASENNUS- JA AUTOMAATIOTYÖT	15 osp
AMMATTITAITOVAATIMUKSET.	
Opiskelija osaa kokoonpanopiirustusten ja kytkentäkaavioiden avulla asentaa koneenosia ja komponentteja sekä pieni- muotoisia toimintajärjestelmiä ja moottorien ja toimilaitteiden kytkentöjä.	
<p>Opiskelija osaa</p> <ul style="list-style-type: none"> • lukea asennus- ja kokoonpanopiirustuksia • lukea sähköisiä, pneumaattisia ja hydraulisia kytkentäkaavioita • lukea työohjeita sekä käyttö- huolto- kokoonpano-ohjeita • koneiden ja toimilaitteiden toimintaperiaatteita, rakenteita ja koneenelimiä • käyttää käsityövälineitä turvallisesti ja huolehtii niiden kunnosta • tehdä laiteasennusmittauksia rulla- ja työntömitalla ja osaa käyttää konevesivaakaa • selvittää tavallisimmat kierteet mittaamalla ja taulukoiden avulla sekä osaa tehdä kierteitä manuaalisesti • tehdä vierintälaakerien asennuksia ja ketju- ja hihna-asennuksia sekä osaa asentaa tiivisteitä • peruskomponenttien rakenteet, toiminnan ja piirrosmerkit sekä tietää hydraulikka- ja pneumatiikkajärjestelmien toimintaperiaatteet • asentaa pneumatiikkajärjestelmiä • sähköiset perussuureet sekä niiden matemaattiset ja fysikaaliset perusteet sekä riippuvuussuhteet, kuten Ohmin lain ja perusasiat tasa- ja vaihtovirrasta • yleistä sähköturvallisuutta koskevien määräysten koneita ja laitteita ja niiden sähköasennuksia koskevat perusasiat • tiedollisesti ja taidollisesti perusasiat sähkötyöturvallisuusstandardin SFS 6002 määrittämästä sähkötyöturvallisuuskoulutuksesta • perusasiat sähköjärjestelmistä ja instrumentoinnista • suorittaa sähkötekniikan perusmittauksia yleismittarilla • varmistaa työkohteen jännitteettömyyden ja suojamaadoituksen • tehdä yksinkertaisia sähkömekaanisia ohjauksia kaavioiden perusteella • tiedollisesti ja taidollisesti EA1:tä vastaavan ensiavunannon • laatu- ja järjestelmien mukaisen toiminnan ja laadunvalvonnan periaatteet asennuksessa. 	
TUTKINNON OSAN KESKEISET SISÄLLÖT JA TOTEUTTAMISTAVAT	

Keskeiset sisällöt:

- Suunnitelmallinen työskentely
- Työn kokonaisuuden hallinta
- Mekaaniset asennukset
- Sähköasennukset
- Työvälineiden käyttö
- Materiaalin hallinta
- Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen
- Laadun hallintataidot
- Matematiikan ja luonnontieteiden taidot
- Terveys, turvallisuus ja toimintakyky
- Oppiminen ja ongelmanratkaisu
- Vuorovaikutus- ja yhteistyö
- Ammattietiikka

Oppimisympäristöt:

Luokka, työpaja ja automaatiotekniikan opetustila

Toteuttamistavat:

Luokkaopetuksena koneiden ja toimilaitteiden rakenne, koneenelimet ja toimintaperiaate. Asennus- ja kokoonpanopiirustusten lukeminen. Pneumaattiset kytkentäkaaviot. Työturvakorttiluento ja koe. Työpajaopetuksena erilaisia kierrelitoksiin, laakeriasennuksiin, tiivisteiden asennuksiin, mittauksiin ja mekaanisen tehosiirron asennuksiin liittyviä harjoituksia. Automaatiotekniikan opetustilassa, pneumatiikan komponenttien kytkentäharjoituksia.

Sähkötyöturvallisuudessa opettajan monisteet, joiden kysymyksiin itsenäistä/opastettua tiedonhakua netistä. Matemaattisissa perusteissa luokkaopetus; luennot/tehtävät. Sähköiset kytkennät automaatiotekniikan opetustilassa yksi tai kaksi oppilasta kerrallaan työpajapäivinä

Teemat:

Sähkötekniikka

Mekaaniset asennukset

Työturvallisuus

EDELTÄVYYSOPINNOT TAI MUUT SUORITTAMISEEN LIITTYVÄT ASIAT

Ei edeltävyysopinnoja.

OPPIMISEN ARVIOINTI

Oppimisen arvioinnin tavoite on, että opiskelija tietää, mitä hän osaa ja mitä hänen on vielä opittava. Opintojen suorittaminen hyväksytysti on edellytyksenä opintojen etenemiseen.

Oppimista arvioidaan suullisesti ja kirjallisesti. Suullista palautetta annetaan teoriaopetuksessa sekä työpajassa, kun arvioidaan opiskelijan onnistumista harjoitus-/asiakastyön tekemisessä. Kirjallista palautetta annetaan opettajan tarkistamien kokeiden ja tehtävien palautuksen yhteydessä.

OSAAMISEN ARVIOINTI JA TUTKINNON OSAN ARVOSANAN MUODOSTUMINEN

Todistukseen tuleva tutkinnon osan arvosana päätetään osaamisen arvioinnin perusteella. Mikäli osaamista arvioivia opettajia on ollut useita, päätös tehdään arviointikeskustelussa. Opintojaksot ja ammattiosaamisen näyttö tulee olla hyväksytysti suoritettu ennen tutkinnon osan arvosanan antamista.

Tutkinnon osan arvosana muodostuu ammattiosaamisen näytön arvosanasta.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla, kuten haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

Ammattiosaamisen näyttö:

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa tekemällä opintokokonaisuuteen kuuluvia työtehtäviä alan yrityksissä tai oppilaitoksessa siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Opiskelija asentaa mekaanisen tehosiirtolaitteiston, jonka osia ovat erilaiset akselit, laakerit, kytkimet, hammasrattaat, ketjupyörät, kiilahihnapyörät, sähkömoottori, kiilat, ruuvit ja mutterit.

Näyttö täydennetään kokeella, jossa opiskelija annetun tehtävän perusteella suunnittelee ja piirtää pneumatiikan kytkentäkaavion, ja kokoaa ja kytkee sylintereistä, ohjausventtiileistä ym. pneumatiikan apulaitteista tehtävän mukaisesti toimivan kokonaisuuden.

AMMATTIOSAAMISEN NÄYTTÖ ARVIOINTINA
Kone- ja tuotantotekniikan osaamisalan Asennus- ja automaatiotyöt 15 osp ammattiosaamisen näyttöjen toteuttamis- ja arviointisuunnitelma.
NÄYTÖN KUVAUS
<p>Ammattiosaamisen näyttö muodostuu kokonäytöstä.</p> <p>Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa tekemällä tutkinnon osaan kuuluvia työtehtäviä alan yrityksissä tai oppilaitoksessa siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia. Opiskelija asentaa mekaanisen tehosiirtolaitteiston, jonka osia ovat erilaiset akselit, laakerit, kytkimet, hammasrattaat, ketjupyörät, kiilahihnapyörät, sähkömoottori, kiilat, ruuvit ja mutterit. Näyttö täydennetään kokeella, jossa opiskelija annetun tehtävän perusteella suunnittelee ja piirtää pneumaatiikan kytkentäkaavion, ja kokoaa ja kytkee sylintereistä, ohjausventtiileistä ym. pneumaatiikan apulaitteista tehtävän mukaisesti toimivan kokonaisuuden.</p>
NÄYTTÖÄ KUVAAVA LAUSE(ET) NÄYTTÖTODISTUKSESSA
Tehosiirtolaitteiston asennus. Pneumaatiikan toimintakytkentä ja asennuslaipan valmistaminen
NÄYTTÖYMPÄRISTÖ
Ammattiosaamisen näyttö suoritetaan oppilaitoksella tai soveltuvin osin yritysympäristössä
NÄYTÖN ARVIOIJAT
<p>Arviointi perustuu arviointikeskusteluun ja opiskelijan tekemään itsearviointiin. Ammattiosaamisen näytön arvosanan päättää/päättävät</p> <p style="padding-left: 40px;"> <input checked="" type="checkbox"/> Alan opettaja(t) <input type="checkbox"/> Työelämän edustajat <input type="checkbox"/> em yhdessä </p> <p>Ammattiosaamisen näyttöjen arviointiin osallistuvalla muulla henkilöllä kuin opettajalla tulee olla sellainen koulutuksella, työkokemuksella tai muulla tavalla hankittu asianomaisen alan osaaminen ja ammattitaito, jota voidaan pitää riittävänä ammattiosaamisen näyttöjen arvioinnissa. Opettajan tulee olla oman alansa asiantuntija. Jos opettaja on kelpoinen opettamaan ko. ammattiosaamisen näytön sisältöön liittyviä ammatillisia opintoja, hän on kelpoinen arvioimaan ao. opintoihin liittyviä ammattiosaamisen näyttöjä. Arvioijien esteellisyys on sovelletaan hallintolakia 434/2003, 27–29 §.</p>

ARVIOINNIN KOHTEET JA KRITERIT OSAAMISEN ARVIOINNISSA			
Opiskelijaa arvioidaan suhteessa ennalta asetettuihin tavoitteisiin ja hänen osoittamaansa osaamista verrataan ennalta määriteltuihin arvioinnin kohteisiin ja arviointikriteereihin.			
ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	tarvitsee ohjausta alkuun pääsyssä	työskentelee itsenäisesti suunnitelman mukaan
Työn kokonaisuuden hallinta	suorittaa mekaaniset asennukset vähäisellä ohjauksella.	suorittaa asennuksen perustehtäviä piirustusten ja ohjeiden mukaan.	asentaa laitekokonaisuuden osista ja komponenteista.
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Mekaaniset asennukset	tekee kierrelitoksia	asentaa pyörivän liikkeen koneenosia	asentaa hydraulikan ja pneumatiikan komponentteja koneisiin tai laitteisiin sekä niihin liittyviä putkia ja letkuja
	suorittaa asennusmittauksia		
Sähköasennukset	asentaa kaavion mukaan harjoitusallustalle pneumatiikan kytkentöjä	asentaa tehonsiirrossa käytettäviä komponentteja	tulkitsee sähkökaavioita
	kiinnittää sähköiset laitteet ja komponentit oikein	asentaa johdot ja kaapelit piirustusten mukaan	
Työvälineiden käyttö	käyttää mittauksiin yleismitaria	käyttää hyväksytyjä kaapeleiden ja johtimien asennustapoja	saa aikaan itsenäisesti oikeat ja siistit laite- ja johdin-asennukset
	käyttää annettuja työvälineitä tarkoituksenmukaisesti niin, että ne eivät vahingoita komponentteja	tekee tarkoituksenmukaiset työvälinevalinnat	huoltaa ja pitää kunnossa työvälineitään
Materiaalin hallinta	tunnistaa laitteissa käytettävien rakenteiden, kaapeleiden ja johtimien materiaalin.	tietää materiaalien valintaperusteet	ratkaisee materiaalivalintoja
		käsittelee materiaaleja oikein.	ennakoi materiaalitarpeen.
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	osaa lukea yksinkertaisia osa- ja kokoonpanopiirustuksia ja hahmottaa piirustusten mukaisen osan ja kokonaisuuden	osaa tulkitella osa- ja kokoonpanopiirustusten eri projektioita	osaa lukea itsenäisesti osa- ja kokoonpanopiirustuksia
	osaa lukea yksinkertaisia toimintakaavioita ja tietää tavallisimmat komponenttimerkit	tuntee pneumaattiset ja hydrauliset piirrosmerkit ja osaa lukea piirikaavioita	tuntee komponenttien piirrosmerkit ja osaa lukea myös sähköisiä piirikaavioita
Laadun hallintataidot	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa työhön liittyvät laatuvaatimukset	saa aikaan laadukkaan lopputuloksen
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	ymmärtää työhön liittyvät fyysikaalisten suureiden merkityksen.	päättelee fyysikaalisten suureiden muutosten vaikutuksen työkohteessa.	tarkastelee tarvittaessa matematiikan avulla eri suureiden vaikutusta toimintaan.
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusmääräyksiä	työskentelee ergonomisesti oikein	huolettaa työympäristön siisteydestä ja järjestyksestä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	kysyy tarvittaessa neuvoa	osaa arvioida omaa työtään	parantaa työsuoritustaan työn edetessä
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	toimii vuorovaikutteisesti	on aktiivinen

	selviytyy suoraan työhön liittyvistä vuorovaikutustilanteista myös vieraalla kielellä	selviytyy vuorovaikutustilanteista myös vieraalla kielellä	hoitaa vuorovaikutustilanteita myös vieraalla kielellä
Ammattietiikka	huolehtii työvälineistä ja työympäristöstä.	huolehtii työvälineiden huollosta.	toimii laatujärjestelmän mukaisesti.

AMMATILLISEN KASVUN TUKEMINEN JA OPINTOJEN OHJAUS

Opiskelija perehdytetään tutkinnon osan ammattitaitovaatimuksiin, sisältöön, toteutukseen ja arviointiin.

2.1.2 VALMISTUSTYÖT	30 osp
AMMATTITAITOVAATIMUKSET	
<p>Opiskelija osaa valmistaa työpiirustusten mukaan osia (tarkkuusvaatimus karkea), jotka sisältävät pinnoiltaan yksinkertaisia koneistuksia manuaalisilla työstökoneilla, kuten lieriöpintojen sorvausta, tasopintojen jyrskintää, porausta ja kierteistystä. Hän osaa laatia yksinkertaisten koneenosien työpiirustuksia käsin piirtämällä ja CAD-ohjelmalla, tehdä kappaleiden viimeistelytyöt ja suorittaa valmiin kappaleen tarkastusmittaukset.</p> <p>Opiskelija osaa tehdä työpiirustuksen mukaan jonkin yksinkertaisen ohutlevytyökokonaisuuden, siihen liittyvät peruslevytyöt, polttoleikkauksen ja levyjen liittämisen eri menetelmillä sekä hitsauksen kaasui-, puikko- ja MAG-hitsausprosesseilla. Lisäksi hän osaa laatia levykappaleiden työpiirustuksia käsin piirtämällä ja CAD-ohjelmalla sekä tehdä kappaleiden viimeistelytyöt ja tarkistusmittaukset</p>	
<p>Opiskelija osaa</p> <ul style="list-style-type: none"> • piirtää yksinkertaisen koneenpiirustuksen • teknisen piirustuksen standardit, hallitsee teknisen konepiirustuksen projektoiden käännöt ja mitoittaa piirtämänsä koneenpiirustuksen • koneenpiirustuksen mittakaavat • piirtää leikkauskuvannon • porakoneen, sorvin ja jyrskinkoneen rakenteen • eri koneistusmenetelmien työstöliikkeitä ja osaa nimetä ne erikoneistusmenetelmille • tietää työstöterätyypit ja terämateriaalit sekä niiden käytön ja merkityksen työstötapahtumassa • laskea työstöarvot pikateräs- ja kovametalliterille sekä terien pintojen, särmien ja kulmien määrittelyn perusteet • sorvata lieriöpintoja ja viisteitä, joiden tarkkuusvaatimukset ovat vähäisiä • käyttää keskiö- ja kierukkaporaa, kierretappia ja kierreleukoja sorvissa • valita työstötilanteeseen oikeat työstöarvot ja terät sekä osaa asettaa terän oikein sorviin • asettaa jyrskinkoneen pöydälle ruuvipuristimen ja kiinnittää siihen koneistettavan kappaleen niin, ettei se vahingoitu • jyrskiä jyrskinkoneella tasopintoja • valita jyrskinkoneeseen työstötilanteeseen oikeat työstöarvot ja terät sekä osaa asettaa terän oikein • käyttää erilaisia porakoneita ja poraustyökaluja • mitoittaa ja piirrottaa työpiirustuksen mukaiset reikien paikat levyille • kiinnittää porattavan kappaleen koneruuvipuristimeen • tunnistaa eri kierretyypit ja osaa kierteittää reikiä työpiirustuksen mukaisesti • valita porakoneeseen työstötilanteeseen oikeat työstöarvot ja terät sekä osaa asettaa terän oikein • teroittaa käsivaraisesti poran hiomakoneella • valmistaa kierteitä kierretapilla ja kierrepakalla • valita oikean poranterän kierrereikään • viimeistellä valmistamansa kappaleen • mitata rullamitalalla, työntömitalla ja mikrometrillä • tiedollisesti ja taidollisesti työturvallisuuskorttia vastaavat asiat niin, että hänellä on valmius työturvallisuuskortin suorittamiseen. <ul style="list-style-type: none"> • lukea levykappaleiden työpiirustuksia, hahmottaa kappaleen kuvannoista ja ymmärtää mitoitusmerkinnät ja tavalliset hitsausmerkinnät • piirtää kuvantoja yksinkertaisista levyosista, osaa projektoiden käännöt sekä osaa piirtää leikkauskuvantoja ja mitoittaa • piirrottaa ja osaa keskeisimmät piirrottamiseen liittyvät mittaus- ja piirtämistekniset ratkaisut, kuten janan puolittaminen, kohtisuoran piirtäminen sekä kulman ja ympyrän jakaminen osiin • leikata levyjä kuhunkin työhön parhaiten soveltuvilla levysaksilla, kuvioleikkureilla ja nakertajilla piirrotusmerkintöjen mukaisesti • leikata levyjä suuntausleikkurilla; tehdä perussäädöt sekä levyjen asetukset ja kiinnitykset mittojen mukaan • kulmata ja pyöristää levyaihoita • käyttää erilaisia hioma- ja porakoneita yleisimmissä hionta-, katkaisu- ja poraustöissä • tehdä työstettyjen kappaleiden viimeistelytyöt sekä käsityökaluilla että koneilla • käyttää pylväs- tai säteisporakonetta ja porata levyihin reikiä • tehdä ruuvi- ja vetoniittiliitoksia • polttoleikata levyjä käsivaraisesti piirrotusten mukaan • hitsata kaasuhitsausprosesseilla • hitsauksen perusteet puikkohitsausprosesseilla • hitsauksen perusteet MAG-hitsausprosesseilla 	

- levyosien liittämisen yhdellä juotosmenetelmällä
- mitata pituus- ja kulmamittoja
- tiedollisesti ja taidollisesti tulitöiden turvallisuuteen liittyvät asiat niin, että hänellä on valmius tulityökortin suorittamiseen.

TUTKINNON OSAN KESKEISET SISÄLLÖT JA TOTEUTTAMISTAVAT

Keskeiset sisällöt:

- Suunnitelmallinen työskentely
- Työn kokonaisuuden hallinta
- Oppiminen ja ongelmanratkaisu
- Tekninen piirtäminen
- Sorvaus
- Poraus ja kierteitys
- Poran teroitus
- Jyrsintä
- Mittaaminen
- Työpiirustusten lukeminen
- Koneistus
- Laadunhallinta
- Matematiikan ja luonnontieteiden taidot
- Terveys, turvallisuus ja toimintakyky
- Oppiminen ja ongelmanratkaisu
- Vuorovaikutus- ja yhteistyö
- Ammattietiikka
-
- Aloitekyky ja yrittäjäyys
- Levyjen piirrottaminen, leikkaus ja tankojen katkaisu
- Levyjen leikkaaminen levysaksilla ja leikkureilla
- Suuntaisleikkurin käyttö
- Levyjen kulmaus ja pyöristäminen
- Hionta
- Polttoleikkaus
- Hitsaus
- Juottaminen
- Mittaaminen
- Piirustusten ymmärtäminen
- Materiaalituntemus
- Levytyökoneiden hallinta
- Polttoleikkaus ja kaasuhitsaus
- Hitsaus
- Matematiikan ja luonnontieteiden taidot
- Ammattietiikka

Keskeiset sisällöt koneistus:

Poraus. Sorvaus. Jyrsintä. Mittaaminen.
Projektioiden käännöt. Mittakaavat ja mitoitukset. Leikkauskuvannot. Toleranssit ja pintamerkit. Piirustuksen luku.

•

Keskeiset sisällöt teräsrakenteet:

Levykappaleiden työpiirustusten luku. Piirrottaminen. Levyn leikkaus. Levyn kulmaus ja pyöritys. Poraus-, hionta- ja viimeistelytyöt. Ruuvi- ja niittiliitokset. Polttoleikkaus. Mittaus. Työturvallisuus. Kaasuhitsaus. Puikkohitsaus. MAG-hitsaus. Työturvallisuus.

Oppimisympäristöt:

Luokka ja työpaja

Toteuttamistavat:

Luokkaopetuksena työstökoneiden rakenne, työstöarvot, terät ja työturvallisuus. Työpajassa em. asioiden kertausta, erilaisia harjoitustöitä, koulun tuotantoon liittyviä töitä ja asiakastöitä. Teknisessä piirustuksessa ja mittaustekniikassa harjoituksia luokassa ja käytännön sovellutuksissa työpajassa.

Luokkaopetuksena em. sisältöjen teorit. Käytännön opetus työpajassa ensin harjoitustöitä tekemällä ja myöhemmin koulun tuotteita ja asiakastöitä valmistamalla. Hitsauksessa harjoitellaan eri menetelmiä harjoituksilla ja asiakastöillä

Teemat:

Tekninen piirustus
Mittaustekniikka
Koneistus
Työturvallisuus
Levytyöt
Hitsaus

EDELTVYYSOPINNOT TAI MUUT SUORITTAMISEEN LIITTYVÄT ASIAT

Ei edeltävyysopintoja.

OPPIMISEN ARVIOINTI

Oppimisen arvioinnin tavoite on, että opiskelija tietää, mitä hän osaa ja mitä hänen on vielä opittava. Opintojen suorittaminen hyväksytysti on edellytyksenä opintojen etenemiseen.

Oppimista arvioidaan suullisesti ja kirjallisesti. Suullista palautetta annetaan teoriaopetuksessa sekä työpajassa, kun arvioidaan opiskelijan onnistumista harjoitus-/asiakastyön tekemisessä. Kirjallista palautetta annetaan opettajan tarkistamien kokeiden ja tehtävien palautuksen yhteydessä.

OSAAMISEN ARVIOINTI JA TUTKINNON OSAN ARVOSANAN MUODOSTUMINEN

Todistukseen tuleva tutkinnon osan arvosana päätetään osaamisen arvioinnin perusteella. Mikäli osaamista arvioivia opettajia on ollut useita, päätös tehdään arviointikeskustelussa. Opintojaksot ja ammattiosaamisen näyttö tulee olla hyväksytysti suoritettu ennen tutkinnon osan arvosanan antamista.

Tutkinnon osan arvosana muodostuu ammattiosaamisen näytön arvosanasta.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla, kuten haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

Ammattiosaamisen näyttö:

Opiskelija valmistaa jonkin koneistettavan osan työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työn valmistamisessa tarvitaan kärkisorvia, jyrsinkonetta ja porakonetta. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Opiskelija valmistaa annetun tehtävän mukaiset osat levystä käsivaraisesti polttoleikkaamalla, tekee kokoonpanon hitsaamalla ja viimeistelee työn kulmahiomakoneella. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

AMMATTIOSAAMISEN NÄYTTÖ ARVIOINTINA
Kone- ja tuotantotekniikan perustutkinnon tutkinnon osan ammattiosaamisen näyttöjen toteuttamis- ja arviointisuunnitelma.
NÄYTÖN KUVAUS
<p>Ammattiosaamisen näyttö muodostuu kokonäytöstä.</p> <p>Opiskelija valmistaa jonkin valmistaa annetun tehtävän (kuvan) mukaiset tuotteen tai sen osat työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työn valmistamisessa tarvitaan tuotantoteknisiä laitteita ja koneita sekä mittavälineitä tilanteen mukaan. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.</p>
NÄYTTÖÄ KUVAAVA LAUSE(ET) NÄYTTÖTODISTUKSESSA
Ruuvipuristimen valmistaminen. Rakennusluodin valmistaminen. Soveltuva asiakastyö, Savustusuunin valmistaminen. Soveltuvan asiakastyön valmistaminen
NÄYTTÖYMPÄRISTÖ
Ammattiosaamisen näyttö suoritetaan oppilaitoksella.
NÄYTÖN ARVIOIJAT
<p>Arviointi perustuu arviointikeskusteluun ja opiskelijan tekemään itsearviointiin. Ammattiosaamisen näytön arvosanan päättää/päättävät</p> <p>(x) Alan opettaja(t) () Työelämän edustajat () em yhdessä</p> <p>Ammattiosaamisen näyttöjen arviointiin osallistuvalla muulla henkilöllä kuin opettajalla tulee olla sellainen koulutuksella, työkokemuksella tai muulla tavalla hankittu asianomaisen alan osaaminen ja ammattitaito, jota voidaan pitää riittävänä ammattiosaamisen näyttöjen arvioinnissa. Opettajan tulee olla oman alansa asiantuntija. Jos opettaja on kelpoinen opettamaan ko. ammattiosaamisen näytön sisältöön liittyviä ammatillisia opintoja, hän on kelpoinen arvioimaan ao. opintoihin liittyviä ammattiosaamisen näyttöjä. Arvioijien esteellisyyteen sovelletaan hallintolakia 434/2003, 27–29 §.</p>

ARVIOINNIN KOHTEET JA KRITERIT OSAAMISEN ARVIOINNISSA			
Opiskelijaa arvioidaan suhteessa ennalta asetettuihin tavoitteisiin ja hänen osoittamaansa osaamista verrataan ennalta määriteltyihin arvioinnin kohteisiin ja arviointikriteereihin.			
ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITERIT		
Koneistuksen työvaiheet			
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	tarvitsee ohjausta alkuun pääsyssä	työskentelee itsenäisesti suunnitelman mukaan
Työn kokonaisuuden hallinta	tarvitsee ohjausta työstömenetelmien tunnistamiseen	tuntee erilaiset työstömenetelmät, mutta tarvitsee ohjausta niiden käytössä	hallitsee itsenäisesti eri työstömenetelmät
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	kysyy tarvittaessa neuvoa.	osaa arvioida omaa työtään.	parantaa työsuoritustaan työn edetessä.
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Tekninen piirtäminen	osaa hieman ohjeistettuna piirtää kuvannot ja mitoittaa työpiirustuksen	osaa piirtää kuvannot ja mitoittaa työpiirustuksen	piirtää itsenäisesti työpiirustuksen mitoituksineen oikein
Sorvaus	osaa käyttää sorvia tuntee sorvin akseliston ja osaa asettaa tarvittavan terän sorviin	osaa käyttää sorvin mittarumpuja ja osaa asettaa tarvittavat työstöarvot sorviin	osaa käyttää monipuolisesti sorvia ja osaa valmistaa sorvilla kuvanmukaisen kappaleen itsenäisesti
Poraus ja kierteytys	osaa käyttää erityyppisiä porakoneita ja tunnistaa kierteen	osaa valita työstöarvot poraukseen ja osaa valita kiertelle sopivan poran	osaa itsenäisesti valmistaa kuvan mukaan levyille piirrotmansa kappaleen, jossa on kierrereikiä, ja reikien sijainti on määritetty koneenpiirustuksessa
Poran teroitus	tietää, koska poranterä pitää teroittaa ja osaa pienellä ohjauksella teroittaa sitä	osaa teroittaa poran käsivaraisesti	teroittaa poran niin, että poratusta reiästä tulee toleranssien mukainen
Jyrsintä	osaa käyttää jyrsinkonetta, tuntee jyrsinkoneen akseliston ja osaa asettaa tarvittavan terän jyrsinkoneeseen	osaa käyttää jyrsinkoneen mittarumpuja ja osaa asettaa tarvittavat työstöarvot jyrsinkoneeseen	osaa asettaa ja kellottaa kone-ruuvipuristimen jyrsinkoneen pöytään ja valmistaa itsenäisesti kuvanmukaisia kappaleita, joissa on tasopintoja
Mittaaminen	valitsee oikean mittavälineen ja osaa työntömitan ja rullamitan käytön.	tekee mittaukset työntömitalla ja rullamitalla itsenäisesti.	tekee mittaukset itsenäisesti myös mikrometrillä.
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Työpiirustusten lukeminen	osaa lukea työpiirustuksia ja hahmottaa koneistettavan kappaleen	ymmärtää työpiirustusten projektioita, osaa lukea toleranssimerkit ja tuntee pinta-merkit	osaa lukea työpiirustukset ja ymmärtää kaikki pinta- ja toleranssimerkinnät
Koneistus	osaa valita koneistustavan (poraus, sorvaus, jyrsintä)	osaa valita työstökoneen tarkkuusvaatimusten ja työn joutuisuuden mukaan	tunnistaa kappaleesta, millä työstömenetelmällä se on tehty
Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa laatuvaatimukset	osaa korjata työsuoritustaan laatuvaatimusten mukaisesti
Matematiikan ja luonnontieteiden tiedot	ymmärtää fysikaalisten suureiden merkityksen.	päättelee fysikaalisten suureiden muutosten vaikutusta työkohteessa.	tarkastelee matematiikan avulla eri suureiden vaikutusta toimintaan.
4. Elinikäisen			

oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikein	pitää työpaikkansa siistinä ja järjestyksessä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	kysyy tarvittaessa neuvoa	osaa arvioida omaa työtään	parantaa työsuoritustaan työn edetessä
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	toimii vuorovaikutteisesti	toimii aktiivisena työparina tai ryhmän jäsenenä
Ammattietiikka	käyttää työvälineitä oikein.	työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii työvälineistä ja työympäristöstä.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti, huolehtii koneiden ja laitteiden huollosta ja korjauksesta.
ARVIOINNIN KOHDE Teräsrakenteen vaiheet	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Työn kokonaisuuden hallinta	tarvitsee ohjausta työn aloituksessa	tarvitsee jonkin verran ohjausta työvaiheesta toiseen siirryttäessä	työskentelee itsenäisesti
Aloitekyky ja yrittäjäyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	pyrkii työskentelemään itsenäisesti.	työskentelee oma-aloitteisesti.
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Levyjen piirrottaminen, leikkaus ja tankojen katkaisu	osaa piirrottamisen perusteet, mutta tarvitsee ohjausta	piirrottaa itsenäisesti	tekee piirrotuksen kerralla mittojen mukaan
Levyjen leikkaaminen leveysaksilla ja leikkureilla	osaa käyttää työvälineitä	leikkaa piirrotuksen mukaan osaa tehdä leikkurien säädöt leikattavan materiaalin mukaan	tekee siistin leikkausjälsen
Suuntaisleikkurin käyttö	tarvitsee apua leikkurin säädöissä ja leikattavan levyn asettelussa ja kiinnittämisessä	tekee leikkurin perussäädöt osaa asettaa ja kiinnittää levyn vähäisillä neuvoilla	tekee leikattavan kappaleen asetukset ja kiinnitykset mittojen mukaan itsenäisesti
Levyjen kulmaus ja pyöristäminen	osaa kulmaus- ja pyöristyskoneen peruskäytön ja -säädöt	osaa itsenäisesti kulmata ja pyöristää ohutlevyaihioita osaa käyttää kulmaus- ja pyöristyskoneita tarkoituksenmukaisesti	tekee levyjen kulmaukset ja pyöristykset ainepaksuuden mukaan mitoilleen
Hionta	osaa käyttää käsityökoneita turvallisesti	osaa valita työhön sopivan hioma- tai katkaisulaikan	osaa valita sopivan hiomatai katkaisulaikan ottaen huomioon myös hiottavan tai katkaistavan raaka-aineen ominaisuudet
Poraus	osaa käyttää pylväs- tai säteisporakonetta tai molempia	tietää kierrosluvun ja syötön säätöjen merkityksen poraa reiät mittojen mukaan kohdalleen	poraa tarkkamittaisia ja siistejä reikiä
Polttoleikkaus	osaa polttoleikata levyjä käsisivarisesti piirrotusten mukaan	osaa asentaa happi-asetyleenipoltto- leikkauslaitteet ja kaasuhitsauslaitteet käyttökuntoon osaa tehdä oma-aloitteisesti tarvittavat säädöt sekä laitteiden käyttöhuoltoon kuuluvat tehtävät	tekee siistin polttoleikkausjälsen
Hitsaus	osaa käyttää MAG-hitsauslaitteistoa ja hitsausvarusteita	säätää itsenäisesti jännitettä ja langan syöttöä	säätää tarvittaessa oma-aloitteisesti jännitettä ja induktanssia
	osaa käyttää kaasuhitsauslaitteistoa turvallisesti	osaa hitsata levyjen liitoshitsejä	tekee yhtenäiset ja siistit levyjen liitoshitsit
Juottaminen	saa aikaan juotosliitoksen	tekee vettä pitävän juotoksen	tekee siistin juotoksen osaa tarvittaessa valita liitoslisäaineen

3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Piirustusten ymmärtäminen	osaa lukea kuvantoja ja hahmottaa kappaleen piirustuksista	osaa lukea projektiota ja hitsausmerkintöjä	osaa itsenäisesti lukea työpiirustuksia ja ymmärtää mitoitukset ja merkinnät
Materiaalituntemus	tunnistaa teräs-, RST- ja alumiinimateriaalit ja niiden merkinnät	tuntee teräksen käyttäytymisen polttoleikkauksessa ja hitsauksessa	tuntee erilaisten materiaalien käyttäytymistä kulmauksessa ja pyöristyksessä
Levytyökoneiden hallinta	tekee käynnistykset ja pysäytykset turvallisesti ja huolehtii turvalaitteista	osaa tehdä kaikki tarvittavat säädöt itsenäisesti	työskentelee koneilla itsenäisesti niin, että osoittaa tuntevansa koneiden rakenteen ja toiminnan
Polttoleikkaus ja kaasuhitsaus	tuntee polttoleikkauksen ja kaasuhitsauksen periaatteet, niiden tyypilliset käyttöalueet ja soveltuvuuden eri perusaineille	osaa itsenäisesti valita työkohteen sekä leikattavan ja hitsattavan ainepaksuuden vaatimat laitteet osineen	tietää teräksen ja sulan käyttäytymisen polttoleikkauksessa ja kaasuhitsauksessa
Hitsaus	osaa lukea lisäainelankojen standardin mukaisia merkintöjä	tuntee perusteet teräksen käyttäytymisestä hitsauksessa	osaa tarvittaessa tehdä lisäainevalintoja
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	osaa laskea pyöristettävän ahion pituuden halkaisijan perusteella.	osaa laskea taivutuksen ja pyöristyksen muotoiltavien kappaleiden ahiopituuksia.	osaa mitoittaa taivutus- ja pyöristyskohtien sijoitukset ottaen huomioon ainepaksuuden.
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusmääräyksiä	osaa itsenäisesti valita turvallisimmat työtavat käyttää kaasuja huolellisesti	pitää työpaikkansa siistinä ja järjestyksessä
	huolehtii tulitöiden turvallisuuden liittyvistä asioista		
	osaa toimia letkupalotilanteissa		
	osaa käsitellä kaasupulloja turvallisesti		
	osaa käyttää polttoleikkauskaasuja turvallisesti		
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	osaa kysyä tarvittaessa neuvoa	ratkaisee työhön liittyviä ongelmia
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät.	toimii vuorovaikutteisesti	on aktiivinen työssään
Ammattietiikka		työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii työvälineiden kunnosta.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti.
Mittaaminen	osaa rullamitan, työntömitan ja harpin käytön.	tekee työntömitalla ja rullamitalla itsenäisesti mittauksia.	tekee mittaukset huolellisesti ja tarkasti sekä pystyy arvioimaan mittaustuloksen oikeellisuutta.

AMMATILLISEN KASVUN TUKEMINEN JA OPINTOJEN OHJAUS

Opiskelija perehdytetään tutkinnon osan ammattitaitovaatimuksiin, sisältöön, toteutukseen ja arviointiin.

2.2 TUOTANTOTEKNIIKAN OSAAMISALA

2.2.1 KONEISTUS	30 osp
AMMATTITAITOVAATIMUKSET	
<p>Opiskelija hallitsee monipuolisesti lastuavassa työstössä käytettävät koneet ja laitteet, koneistuksen periaatteet, terät ja terämateriaalit, leikkuunesteet sekä raaka-aineet niin, että hän pystyy valmistamaan työpiirustuksen mukaisia, teollisuuden mitta- ja laatuvaatimukset täyttäviä monimuotoisia kappaleita.</p>	
<p>Opiskelija osaa</p> <ul style="list-style-type: none"> • ymmärtää koneenpiirustuksen projektioita, leikkauskuvantoja, mitoituksia sekä niihin liittyviä toleransseja ja pintamerkkejä • koneenpiirustuksen CAD-ohjelmalla • CNC-tekniikan perusteet • materiaalitekniikan ja terästen lämpökäsittelyn perusteet • valita piirustuksen mukaisen materiaalin ja työvarat sekä määrittää oikean työstöjärjestyksen • käyttää erilaisia mittavälineitä sekä tarkastaa ja asettaa mittavälineen ennen käyttöä • käyttää karkisorvia, yleisjyrsinkonetta, tasohiomakonetta ja erilaisia porakoneita turvallisesti suojavarusteita käyttäen • kiinnittää koneistettavan kappaleen niin, että kappaleen muoto- ja mittatarkkuus sekä pinnanlaatu säilyvät piirustuksen mukaisina • tehdä tarvittavat apukoneistukset kiinnitystä varten • määrittää taloudelliset työstöarvot eri terille ja erilaisille raaka-aineille • sorvata kappaleita, joissa on monimuotoisia ulko- ja sisäpuolisia koneistettavia pintoja: taso-, lieriö- ja kartiopintoja, viisteitä, pyörityksiä ja sorvattavia kierteitä • kartiopintoihin liittyvää matematiikkaa ja mittaustekniikkaa • kunnostaa terät ja tekee tarvittaessa pikateräsmuototeriä • valmistaa jyrsimällä monimuotoisia kappaleita, joissa on tasopintoja, olakkeita, viisteitä, kiilauria ja reikiä • kellottaa kiinnittimiä • käyttää jyrsinkoneessa jakopäätä • tehdä porakoneella tarkkamittaisia reikiä ja upotuksia • kunnostaa pikateräsporaa poranteroituskoneen avulla • käyttää konekalvinta sorvissa, jyrsinkoneessa ja porakoneessa sekä määrittää työvarat konekalvinta varten • käyttää hiomakonetta ja tuntee yleisimmät laikkatyypit • valmistaa hiomalla tasopintoja ja viisteitä sekä tuntee pyöröhionnan periaatteen • kiinnittää hiomalaikan oikein ja valitsee laikalle oikean pyörimisnopeuden • tarvittaessa kunnostaa hiomalaikan • viimeistellä ja mitata valmistamansa kappaleen ja tehdä tarvittaessa korjauksia aikaansaadakseen konepajateollisuuden laatu- ja tarkkuusvaatimukset täyttävän kappaleenkustannustehokkaasti • laskea työ-, koneaika- ja materiaalikustannuksia • tuottavan toiminnan ja kustannuslaskennan perusteet • työstökoneisiin, työvälineisiin ja työmenetelmiin liittyviä nimiä ja käsitteitä englannin kielellä • selviytyä työtilanteista englannin kielellä. 	

TUTKINNON OSAN KESKEISET SISÄLLÖT JA TOTEUTTAMISTAVAT

Keskeiset sisällöt:

- Suunnitelmallinen työskentely
- Työn kokonaisuuden hallinta
- Aloitekyky ja yrittäjäyys
- Sorvaus
- Jyrsintä
- Hionta
- Työvälineiden käyttö
- Mittaaminen
- Työstöarvot
- Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen
- Laadunhallinta
- Materiaalitekniikka
- Matematiikka ja luonnontieteet
- Englannin kielen taito
- Terveys, turvallisuus ja toimintakyky
- Oppiminen ja ongelmanratkaisu
- Vuorovaikutus- ja yhteistyö
- Ammattietiikka

Keskeiset sisällöt:

Koneistus 1, 15 osp

Koneenpiirustuksen projektiot, leikkauskuvannot, mitoitukset, toleranssit ja pintamerkit. Piirtäminen CAD-ohjelmalla. Koneistettavien materiaalien ominaisuudet. Sorvaus ja jyrsintä

Koneistus 2, 15 osp

NC-koodi. NC-koneiden käyttö. CAD/CAM-ohjelmoinnin perusteet.

Sorvaus. Jyrsintä. Hionta. Kappaleen kiinnitys. Työstöarvot. Mittavälineiden käyttö. Työturvallisuus

Terästen lämpökäsittelyn perusteet.

Oppimisympäristö: Luokka/ATK-luokka. Työpaja

Toteuttamistavat:

Piirustuksenlukutehtäviä em. sisällöistä. CAD-piirtämisharjoituksia ATK-luokassa eri CAD-ohjelmia käyttäen.

Luento/NC-kooditehtävät. NC-koneiden käytön opettelua työpajassa. CAD/CAM-ohjelmointiharjoituksia. Erilaisia harjoituksia ja tietojen hakua opettajan materiaaleista/netistä

Teemat:

Koneistus1:

Tekninen piirustus

Materiaalitekniikka

Koneistus

Koneistus 2:

CNC-tekniikan perusteet

Koneistus

EDELTVÄYYSOPINNOT TAI MUUT SUORITTAMISEEN LIITTYVÄT ASIAT

Koneistuksen perustyöt 15 osp suoritettu.

OPPIMISEN ARVIOINTI

Oppimisen arvioinnin tavoite on, että opiskelija tietää, mitä hän osaa ja mitä hänen on vielä opittava. Opintojen suorittaminen hyväksytysti on edellytyksenä opintojen etenemiseen. Oppimista arvioidaan suullisesti ja kirjallisesti. Suullista palautetta annetaan teoriaopetuksessa sekä työpajassa, kun arvioidaan opiskelijan onnistumista harjoitus-/asiakastyön tekemisessä. Kirjallista palautetta annetaan opettajan tarkistamien kokeiden ja tehtävien palautuksen yhteydessä.

OSAAMISEN ARVIOINTI JA TUTKINNON OSAN ARVOSANAN MUODOSTUMINEN

Todistukseen tuleva tutkinnon osan arvosana päätetään osaamisen arvioinnin perusteella. Mikäli osaamista arvioivia opettajia on ollut useita, päätös tehdään arviointikeskustelussa. Opintojaksot ja ammattiosaamisen näyttö tulee olla hyväksytyksi suoritettu ennen tutkinnon osan arvosanan antamista. Tutkinnon osan arvosana muodostuu ammattiosaamisen näytön arvosanasta. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla, kuten haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

Ammattiosaamisen näyttö:

Opiskelija valmistaa jonkin koneistettavan osan tai osakokonaisuuden kärkisorvia, jyrskonetta ja porakonetta käyttäen työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa.

AMMATTIOSAAMISEN NÄYTTÖ ARVIOINTINA

Kone- ja tuotantotekniikan osaamisalan **Koneistus30 osp** ammattiosaamisen näyttöjen toteuttamis- ja arviointisuunnitelma.

NÄYTÖN KUVAUS

Ammattiosaamisen näyttö muodostuu kokonäytöstä.

Opiskelija valmistaa jonkin koneistettavan osan tai osakokonaisuuden kärkisorvia, jyrskonetta ja porakonetta käyttäen työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

NÄYTTÖÄ KUVAAVA LAUSE(ET) NÄYTTÖTODISTUKSESSA

Hammaspyörän valmistaminen
Kiilahihnapyörän valmistaminen
Ketjupyörän valmistaminen
Ura-akselin valmistaminen
Tuotannon eri työvaiheisiin osallistuminen metalliteollisuuden yrityksessä

NÄYTTÖYMPÄRISTÖ

Ammattiosaamisen näyttö suoritetaan työpaikalla/oppilaitoksella.

NÄYTÖN ARVIOIJAT

Arviointi perustuu arviointikeskusteluun ja opiskelijan tekemään itsearviointiin.
Ammattiosaamisen näytön arvosanan päättää/päättävät

- Alan opettaja(t)
- Työelämän edustajat
- em yhdessä

Ammattiosaamisen näyttöjen arviointiin osallistuvalla muulla henkilöllä kuin opettajalla tulee olla sellainen koulutuksella, työkokemuksella tai muulla tavalla hankittu asianomaisen alan osaaminen ja ammattitaito, jota voidaan pitää riittävänä ammattiosaamisen näyttöjen arvioinnissa. Opettajan tulee olla oman alansa asiantuntija. Jos opettaja on kelpoinen opettamaan ko. ammattiosaamisen näytön sisältöön liittyviä ammatillisia opintoja, hän on kelpoinen arvioimaan ao. opintoihin liittyviä ammattiosaamisen näyttöjä. Arvioijien esteellisyyteen sovelletaan hallintolakia 434/2003, 27–29 §.

ARVIOINNIN KOHTEET JA KRITERIT OSAAMISEN ARVIOINNISSA			
Opiskelijaa arvioidaan suhteessa ennalta asetettuihin tavoitteisiin ja hänen osoittamaansa osaamista verrataan ennalta määriteltyihin arvioinnin kohteisiin ja arviointikriteereihin.			
ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta alkuun pääsyssä	osaa suunnitella työkappaleen kiinnityksen, työstöjärjestyksen ja terien valinnat	työskentelee suunnitelmallisesti
Työn kokonaisuuden hallinta	saa aikaan koneistettavan osan, mutta tarvitsee ajoittain ohjausta	hallitsee koneistuskokonaisuuden, mutta tarvitsee neuvoja ongelmatilanteissa	valmistaa itsenäisesti koneistettavan osan suunnitelman mukaisesti
Aloitekyky ja yrittäjäyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	pyrkii työssään säästävyyteen ja joutuisuuteen.	työskentelee oma-aloitteisesti ja kustannustehokkaasti.
2. Työmenetelmien, välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Sorvaus	osaa sorvata sisä- ja ulkopuolisia lieriöpintoja ja olakkeita ohjauksen avulla	osaa sorvata lieriö- ja kartiopintoja, viisteitä ja pyörityksiä mutta vaatii välillä ohjausta	osaa sorvata itsenäisesti erilaisia kartiopintoja, viisteitä, pyörityksiä ja ulkopuolisia kierteitä
Jyrsintä	osaa ohjattuna kiinnittää kappaleen ja jyrsiä tasopintoja	osaa kiinnittää kappaleen ja tarvittavan työkalun mutta vaatii ohjausta monimuotoisemmissa kappaleissa	osaa jyrsiä itsenäisesti monimuotoisia kappaleita, joissa on mm. tasopintoja, viisteitä ja kiilauria, sekä osaa suunnitella työstön vaatimat kiinnitykset
Hionta	osaa kiinnittää hiomalaikan ja hioa tasopintoja ohjatusti	osaa hioa tasopintoja ja viisteitä	osaa valita itsenäisesti oikean laikkatyypin ja kunnostaa hiomalaikan, käyttää erilaisia kappaleen kiinnitystapoja sekä hioa tasopintoja ja viisteitä
Työvälineiden käyttö	osaa käyttää työvälineitä	tekee tarkoituksenmukaiset työvälinevalinnat ja huolehtii työvälineiden kunnosta	huolehtii itsenäisesti työvälineiden kunnosta ja työvälineiden järjestyksestä
Mittaaminen	osaa käyttää mittavälineitä	tekee tarvittavat mittaukset ja huolehtii mittavälineiden kunnosta	tekee tarvittavat mittaukset ja osaa huomioida mittauksen epävarmuustekijät sekä huolehtii mittavälineiden kunnosta ja säilytyksestä
Työstöarvot	osaa määrittää työstöarvoja, mutta tarvitsee ajoittain ohjausta.	määrittää työstöarvoja oikein, mutta joutuu kysymään joskus neuvoja.	määrittää itsenäisesti taloudelliset työstöarvot eri terille ja materiaaleille.
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	osaa lukea yksinkertaisia koneenpiirustuksia ja hahmottaa piirustuksen mukaisen kappaleen	osaa tulkita koneenpiirustuksen projektioita, leikkauksuvia, mitoituksia ja niihin liittyviä toleransseja ja pintamerkkejä	hallitsee itsenäisesti koneenpiirustuksen lukemisen ja piirtämisen, ymmärtää työohjeet ja osaa raportoida työstään
Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta vaadittavan laadun aikaansaamiseksi	osaa valmistaa laatuvaatimusten mukaisia tuotteita	osaa valmistaa laatuvaatimusten mukaisia tuotteita ja ymmärtää laadun merkityksen

Materiaalitekniikka	tarvitsee ohjausta tunnistukseen eri materiaaleja ja niiden työstöominaisuuksia	tunnistaa eri materiaaleja ja pyrkii selvittämään itsenäisesti niiden työstöominaisuudet	hallitsee itsenäisesti tavantomaiset materiaalit ja niiden työstöominaisuudet
Matematiikka ja luonnontieteet	hyödyntää ohjatusti matematiikkaa työsuorituksiensa	käyttää matematiikan ja fysiikan tietoja ja taitoja työsuorituksissaan	osaa soveltaa matematiikkaa ja fysiikkaa erilaisten materiaalien, työvälineiden ja koneiden käytössä
Englannin kielen taito	osaa tavallisimpia työhön liittyviä nimiä ja käsitteitä englannin kielellä.	osaa työhön liittyviä nimiä ja käsitteitä ja ymmärtää keskeiset asiat ohjeista.	osaa lukea työssä mahdollisesti tarvittavia englanninkielisiä ohjeita.
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusmääräyksiä ja -ohjeita	varmistaa kappaleen ja terien kiinnityksen aina ennen aloitusta	pitää työpaikkansa, koneet ja työvälineet siisteinä ja järjestyksessä
	käyttää suojaimia ja konekohtaisia suojalaitteita tarvittaessa	huolehtii suojainten ja koneiden suojalaitteista kaikissa tilanteissa tarkoituksenmukaisesti	työskentelee ergonomisesti oikein
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti
	osaa arvioida omaa työtään	ei tee samaa virhettä kahta kertaa	muuttaa toimintatapojaan työn kuluessa niin, että suoritus paranee
Vuorovaikutus- ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	on joustava ja yhteistyökykyinen	on aktiivinen ja aloitteellinen
	selviytyy suoraan työhön liittyvistä vuorovaikutustilanteista myös vieraalla kielellä	selviytyy vuorovaikutustilanteista myös vieraalla kielellä	hoitaa vuorovaikutustilanteet myös vieraalla kielellä
	tunnistaa oman osaamattomuutensa ja osaa pyytää apua	toimii yhteistyökykyisesti ja tasavertaisesti	toimii työyhteisön työhyvinvointia edistävästi
Ammattietiikka	käyttää työvälineitä huolellisesti.	työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii työvälineistä ja työympäristöstä.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti sekä huolehtii koneiden ja laitteiden huollosta ja korjauksesta.

2.2.2 HITS AUS- JA LEVYTYÖT	30 osp
AMMATTITAITOVAATIMUKSET	
Opiskelija perehdytetään tutkinnon osan ammattitaitovaatimuksiin, sisältöön, toteutukseen ja arviointiin.	
Opiskelija osaa tehdä levytyökokonaisuuksia alkaen levyraaka-aineesta ja päätyen hitsatuksi kokonaisuudeksi, joka on viimeistelty pintakäsittelyä tai muuta jatkokäsittelyä varten.	
<p>Opiskelija osaa</p> <ul style="list-style-type: none"> • lukea levyrakenteiden työpiirustuksia hitsausmerkintöineen • laatia työkokonaisuudesta työvaihesuunnitelman • leikata levyjä suuntaisleikkureilla ja tuntee niiden toimintaperiaatteet, käyttöalueet, säädöt, käyttöä koskevat rajoitukset ja leikkaustyön tapaturmavaarat • suorittaa leikkaustehtäviä mitta-asteikkoa, piirrotusta, valoviirua ja takavastetta hyödyntäen • tarkistaa leikkaustuloksen mittatarkkuuden ja laadun sekä suorittaa tarvittavat korjaustoimenpiteet • levyn leikkaamisessa ja leikkaustulosten mittaamisessa tarvittavaa matematiikkaa • tehdä levynkäyttösuunnitelman • syöttää leikkaustyön parametrit CNC-koneelle ja tehdä niihin tarvittavat muutokset • suorittaa piirrotuksen mukaan, kuljetusrissojen ja harppien avulla, käsivaraista termistä leikkausta • arvioida termisen leikkauksen aikana syntyvää laatua • perusasiat siitä, miten lika, ruoste, maali, valssihilse tai perusaineen seosaineet vaikuttavat leikkauksen suori- tukseen • leikata mallineen avulla ja käyttää moottoroituja polttimia, polttimen kuljetusvaunuja ja putken pyörityslaitteita leikkauksessa • suorittaa lieriö- ja kartiovaippon pyörityksiä sekä osapyörityksiä • levynpyörityskoneiden tyyppilliset rakenteet, toimintaperiaatteet ja ohjaustavat sekä käyttöalueet ja käytön rajoitukset • matematiikan taitojaan soveltaen mitoittaa pyöristettäviä aihioita • valmistaa muotomallineen pyöritysten muodon tarkistusta varten • aihoiden päiden esitaivutuksen merkityksen niin, että osaa suorittaa esitaivutukset • ottaa huomioon levyn aineesta, ainepaksuudesta ja aihion leveydestä johtuvan kerrallaan suoritettavan pyörityssäteen muutoksen • säätää pyörityskoneen telat ja tuntee pyöritysvirheet • käyttää kulmauskonetta ja hyödyntää sen ominaisuuksia ohutlevyjä kulmattaessa • laskea oikaistut pituudet sekä laatia työ- ja taivutusjärjestyksen tuotteelle • suorittaa yksinkertaisia särmäyksiä manuaalisella ja CNC-ohjatulla särmäyskoneella • särmäyspuristimen ohjaustoiminnot, valita särmäystyökalut, asettaa ne paikoilleen ja suorittaa tarvittavat säätö- ja tarkistustoimenpiteet • laatia särmäyksen työjärjestyksen ja laskea oikaistut pituudet • laatia tuotteelle asetetut mittavaatimukset täyttäväntaivutussuunnitelman • tehdä CNC-ohjelmia piirustusten mukaisesti poltto- tai plasmaleikkauskoneelle • tehdä tavallisten levyrakenteiden kokoonpano- ja hitsaustöitä • lukea standardin SFS-EN ISO 15609-1 mukaisia hitsausohjeita (WPS) • hitsien mitoitustavat ja mitoitusmerkinnät • hitsien tarkistusmittaukset • standardin SFS-EN ISO 5817 määrittelemät, hitsaukselle asetetut laatuvaatimukset hitsiluokissa B, C ja D • suorittaa puikkohitsauksia • MAG-hitsauksia, MAG-täytelankahitsauksia ja TIG-hitsauksia • hitsata standardien SFS-EN 287-1 ja SFS-EN ISO 9606-2 mukaisen pienahitsauskokeen levy/levy (FW) asennoissa PA, PB ml ja PF sl valitsemallaan prosessilla, hitsiluokka C • laskea työ- ja materiaalikustannuksia • tuottavan toiminnan ja kustannuslaskennan perusteet • koneisiin, työvälineisiin ja työmenetelmiin liittyviä nimiä ja käsitteitä englannin kielellä • selviytyy työtilanteista englannin kielellä. 	

TUTKINNON OSAN KESKEISET SISÄLLÖT JA TOTEUTTAMISAVAT

Keskeiset sisällöt:

- Suunnitelmallinen työskentely
- Työn kokonaisuuden hallinta
- Aloitekyky ja yrittäjäyys
- Levytyökoneiden käyttö
- Terminen leikkaus
- CNC-ohjelmointi
- Hitsaus
- Työvälineiden käyttö
- Materiaalin hallinta
- Mittaukset
- Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen
- Teknologia ja tietotekniikka
- Levynkäyttösuunnitelman teko
- Matematiikan ja luonnontieteiden taidot
- Englannin kielen taito
- Terveys, turvallisuus ja toimintakyky
- Oppiminen ja ongelmanratkaisu
- Vuorovaikutus- ja yhteistyö
- Ammattietiikka

Keskeiset sisällöt:

Levy- ja hitsaustyöt 1

Levyrakenteiden työpiirustusten luku. Hitsausmerkinnät

Perusmetallien ominaisuudet. Terästen muovattavuus, hitsattavuus ja lämpökäsittelyt. Alumiinin muovattavuus ja hitsattavuus. Valuraudan hitsattavuus.

Levy- ja hitsaustyöt 2

NC-särmäyspuristimen ohjelmointi ja käyttö. NC-polttoleikkaukoneen ohjelmointi ja käyttö

Levytyökoneiden käyttö. Levyrakenteiden kokoonpano- ja hitsaustyöt. Matematiikka. Mittaaminen. Työturvallisuus
Hitsauksen laatuvaatimukset hitsiluokissa B, C ja D. MAG-hitsaus. MAG-täytelankahitsaus. TIG-hitsaus.

Puikkohitsaus. Pienahitsauskoe asennoissa PA, PB ml ja PF sl, hitsiluokka C.

Oppimisympäristöt: Luokka/ATK-luokka ja levytyöhalli ja levytyöhallin hitsausharjoituspisteet . Työssäoppimispaikat

Toteuttamistavat: Luento/harjoitustehtävät.

Teoria luokassa. Käytännön harjoitukset koulun tuotteita ja asiakastöitä tekemällä levytyöhallissa. CNC-ohjelmointiharjoitukset ATK-luokassa. NC-särmäyspuristimen ja NC-polttoleikkaukoneen käytön oppiminen asiakastöitä tekemällä levytyöhallissa. Hitsausharjoituksia WPS-hitsausohjeiden mukaan. Työssäoppiminen yrityksissä

Teemat:

Levy- ja hitsaustyöt 1:

- Tekninen piirustus
- Materiaalitekniikka
- Levytyöt
- Hitsaus

Levy- ja hitsaustyöt 2:

- Levytöiden NC-tekniikka
- Levytyöt ja hitsaus

EDELTVÄYYSOPINNOT TAI MUUT SUORITTAMISEEN LIITTYVÄT ASIAT

Valmistustyöt 30 osp suoritettu.

OPPIMISEN ARVIOINTI

Oppimisen arvioinnin tavoite on, että opiskelija tietää, mitä hän osaa ja mitä hänen on vielä opittava. Opintojen suorittaminen hyväksytysti on edellytyksenä opintojen etenemiseen.

Oppimista arvioidaan suullisesti ja kirjallisesti. Suullista palautetta annetaan teoriaopetuksessa sekä työpajassa, kun arvioidaan opiskelijan onnistumista harjoitus-/asiakastyön tekemisessä. Kirjallista palautetta annetaan opettajan tarkistamien kokeiden ja tehtävien palautuksen yhteydessä.

OSAAMISEN ARVIOINTI JA TUTKINNON OSAN ARVOSANAN MUODOSTUMINEN

Todistukseen tuleva tutkinnon osan arvosana päätetään osaamisen arvioinnin perusteella. Mikäli osaamista arvioivia opettajia on ollut useita, päätös tehdään arviointikeskustelussa. Opintojaksot ja ammattiosaamisen näyttö tulee olla hyväksytysti suoritettu ennen tutkinnon osan arvosanan antamista.

Tutkinnon osan arvosana muodostuu ammattiosaamisen näytön arvosanasta.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla, kuten haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

Ammattiosaamisen näyttö:

Opiskelija hitsaa ammattitaitovaatimuksissa määritellyt hitsauskokeet ja valmistaa jonkin hitsausliitoksia sisältävän levytyökokonaisuuden tai osakokonaisuuksia työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

AMMATTIOSAAMISEN NÄYTTÖ ARVIOINTINA
Kone- ja tuotantotekniikan osaamisalan Levy ja hitsaustyöt 30 osp ammattiosaamisen näyttöjen toteuttamis- ja arviointisuunnitelma.
NÄYTÖN KUVAUS
Ammattiosaamisen näyttö muodostuu kokonäytöstä. Opiskelija hitsaa ammattitaitovaatimuksissa määritellyt hitsauskokeet ja valmistaa jonkin hitsausliitoksia sisältävän levytyökokonaisuuden tai osakokonaisuuksia työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.
NÄYTTÖÄ KUVAAVA LAUSE(ET) NÄYTTÖTODISTUKSESSA
Traktorin kauhan valmistaminen Perälevyn valmistaminen Lumilingon valmistaminen Kylpytynnyrin valmistaminen Kiukaan valmistaminen Grillin valmistaminen Savustimen valmistaminen Jonkin osakokonaisuuden valmistaminen työpaikalla Tuotannon eri työvaiheisiin osallistuminen metalliteollisuuden yrityksessä
NÄYTTÖYMPÄRISTÖ
Ammattiosaamisen näyttö suoritetaan työpaikalla/oppilaitoksella.
NÄYTÖN ARVIOIJAT
Arviointi perustuu arviointikeskusteluun ja opiskelijan tekemään itsearviointiin. Ammattiosaamisen näytön arvosanan päättää/päyttävät <input checked="" type="checkbox"/> Alan opettaja(t) <input type="checkbox"/> Työelämän edustajat <input checked="" type="checkbox"/> em yhdessä Ammattiosaamisen näyttöjen arviointiin osallistuvalla muulla henkilöllä kuin opettajalla tulee olla sellainen koulutuksella, työkokemuksella tai muulla tavalla hankittu asianomaisen alan osaaminen ja ammattitaito, jota voidaan pitää riittävänä ammattiosaamisen näyttöjen arvioinnissa. Opettajan tulee olla oman alansa asiantuntija. Jos opettaja on kelpoinen opettamaan ko. ammattiosaamisen näytön sisältöön liittyviä ammatillisia opintoja, hän on kelpoinen arvioimaan ao. opintoihin liittyviä ammattiosaamisen näyttöjä. Arvioijien esteellisyteen sovelletaan hallintolakia 434/2003, 27–29 §.

ARVIOINNIN KOHTEET JA KRITERIT OSAAMISEN ARVIOINNISSA			
Opiskelijaa arvioidaan suhteessa ennalta asetettuihin tavoitteisiin ja hänen osoittamaansa osaamista verrataan ennalta määriteltyihin arvioinnin kohteisiin ja arviointikriteereihin.			
ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Suunnitelmallinen työskentely	osaa laatia työsuunnitelman, mutta tarvitsee apua ongelmatilanteissa	osaa laatia työsuunnitelman	korjaa työsuunnitelmaansa tarvittaessa ja etenee työsäännön suunnitelmallisesti vaiheesta toiseen
Työn kokonaisuuden hallinta	osaa työvaiheet suoritusteknisesti, mutta tarvitsee ohjausta työvaiheesta toiseen siirryttäessä	hallitsee työkokonaisuuden, mutta työpiirustuksen mukaiseen lopputulokseen päästäkseen tarvitsee joissain kohdissa ohjausta	valmistaa itsenäisesti työpiirustuksen mukaisen levytyökokonaisuuden
Aloitekyky ja yrittäjäisyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	on aktiivinen ja yritteliäs.	työskentelee oma-aloitteisesti, on kustannustietoinen ja etsii vaihtoehtoisia ratkaisuja.
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Levytyökoneiden käyttö	osaa käyttää levytyökoneita sekä polttoleikkaus- ja hitsauslaitetta		osaa tehdä levytyökoneisiin tarvittavat asetukset ja säädöt
	leikkaa, polttoleikkaa, kulmaa, pyöristää ja särmää työkappaleita, joissa on karkeat työtapaohitteiset toleranssit		valmistaa itsenäisesti useasta osasta koostuvia levytyökappaleita
Terminen leikkaus	osaa polttoleikkauksen teknisen suorituksen	tekee termiset leikkaukset työpiirustusten mukaan	tekee termiset leikkaukset siistillä työäljellä
CNC-ohjelmointi	osaa syöttää leikkaustyön parametrit CNC-koneelle	osaa vähäisessä määrin neuvoa kysymällä ohjelmoida CNC-levytyökoneita	osaa käyttää ja ohjelmoida CNC-levytyökoneita ja sen ohjelmit
Hitsaus	osaa kahden hitsausprosessin suoritustekniset perusteet ja osaa käyttää hitsauskoneita	osaa käyttää hitsauskoneita niin, että pystyy lähes kaikissa tilanteissa itsenäisesti suorittamaan tarvittavat säätötoimenpiteet	osaa tehdä itsenäisesti tarvittavat hitsauksen edellyttämät valinnat ja säätötoimenpiteet
	hitsaa silmämääräisesti arvioitavan pienahitsauskokeen (FW) asennossa PA, hitsiluokka C	hitsaa silmämääräisesti arvioitavan pienahitsauskokeen (FW) asennossa PA ja PB, hitsiluokka C	hitsaa silmämääräisesti arvioitavan pienahitsauskokeen (FW) asennossa PA, PB ja PF sl, hitsiluokka C
Työvälineiden käyttö	käyttää työvälineitä tarkoituksenmukaisesti	tekee tarkoituksenmukaiset työvälinevalinnat	osaa valita tarkoituksenmukaisimmat käsityövälineet ja käyttää työvälineitä tehokkaasti
Materiaalin hallinta	tunnistaa laitteissa käytettävien rakenteiden ja osien materiaalin	pystyy työpiirustuksen perusteella ohjautusti valitsemaan työhönsä soveltuvat materiaalihiot	osaa työpiirustuksen perusteella valita itsenäisesti materiaalit
		käsittelee materiaaleja oikein	ennakoi materiaalitarpeen ja huolehtii asianmukaisesta varastoinnista
Mittaukset	osaa mitata levyosat.	osaa mitata levyosat eri tekovaiheissa	osaa mitata työkappaleen eri tekovaiheissa ja suorittaa valmiin kappaleen tarkistusmittaukset sekä osaa
		osaa valita tarkoituksenmukaiset mittavälineet.	

			arvioida mittaustuloksen oikeellisuutta.
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	osaa keskeisimmät piirrosmerkit	tietää hitsauksen ja koneenpiirustuksen piirrosmerkit ja esitystavat	osaa hitsauksen ja koneenpiirustuksen piirrosmerkit ja tulkitsee niitä oikein
Teknologia ja tietotekniikka	omaa riittävät tietotekniset valmiudet tiedonhankintaan ja ohjelmointiin	pystyy tarvittaessa lähes itsenäisesti etsimään lisätietoja käytettävissä olevista lähteistä	hankkii itsenäisesti tarvittavan tiedon tietotekniikan avulla
Levynkäyttösuunnitelman teko	tarvitsee ohjausta	osaa tehdä levynkäyttösuunnitelman	tekee levynkäyttösuunnitelman kustannusten ja jätepalojen määrän suhteen järkevästi
		tuntee hitsaukselle asetetut hitsiluokat B, C ja D	osaa arvioida ja soveltaa hitsaukselle asetetut hitsiluokat B, C ja D ja osaa käyttää tietoa työssään
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	pystyy laskemaan lieriön ja särmättävän kappaleen oikaistun pituuden	osaa leikkaamisessa, särmäämisessä ja pyöristämisessä tarvittavan matematiikan	osaa mittauksissa ja korjaustoimenpiteissä tarvittavaa matematiikkaa
Englannin kielen taito	osaa tavallisimpia työhön liittyviä nimiä ja käsitteitä englannin kielellä.	osaa työhön liittyviä nimiä ja käsitteitä ja ymmärtää keskeiset asiat ohjeista.	osaa lukea työssä mahdollisesti tarvittavia englanninkielisiä ohjeita.
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikein	pitää työpaikkansa siistinä ja järjestyksessä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti
			analysoi ja arvioi omaa työtään työsuorituksen aikana sekä korjaa työsuoritustaan suunnitelman mukaiseksi
Vuorovaikutus- ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	on joustava ja yhteistyökykyinen	on aktiivinen ja aloitteellinen
	selviytyy suoraan työhön liittyvistä vuorovaikutustilanteista myös vieraalla kielellä	selviytyy vuorovaikutustilanteista myös vieraalla kielellä	hoitaa vuorovaikutustilanteet myös vieraalla kielellä
Ammattietiikka	käyttää työvälineitä niin, että ne eivät vahingoita käytettävää materiaalia.	työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii työvälineistä ja koneiden huolloista.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti.

AMMATILLISEN KASVUN TUKEMINEN JA OPINTOJEN OHJAUS

Opiskelija perehdytetään tutkinnon osan ammattitaitovaatimuksiin, sisältöön, toteutukseen ja arviointiin.

2.2.3 KONENASENNUS	30 osp
AMMATTITAITOVAATIMUKSET	
<p>Opiskelija asentaa työpiirustusten ja asennusohjeiden avulla koneiden runkorakenteita ja koneissa yleisesti esiintyviä mekaanisia rakenneosia, kuten laakereita, kytkimiä, johteita ja erilaisia tehonsiirron komponentteja. Hän osaa tehdä tarvittavat nostot ja siirrot ja kiinnittää laitteita perustuksille sekä suorittaa asennuksissa vaadittavat mittaukset.</p>	
<p>Opiskelija osaa</p> <ul style="list-style-type: none"> • lukea työ- ja kokoonpanopiirustuksia ja asennusohjaita • valmistaa ja asentaa kierre-, kitka-, puristus-, kutistus-, kiila ja liimaliitoksia • käyttää mikrometriä ulko- ja sisämittauksien suorittamiseen ja selvittää kierrelaitteiden kierteet mittaamalla • mitata epäkeskeisyyden ja heiton mittakelloa apuna käyttäen • suorittaa linjauksia linjauslaitteiden avulla • suorittaa tasapainotuksia • asentaa komponentteja ja laitteita koneiden rakenteisiin • asentaa joustavia liitoksia jousien ja muiden joustavien kone-elimien avulla • valmistaa tiivisteitä sekä asentaa pyörivän ja suoraviivaisen liikkeen tiivisteet • tunnistaa vierintä- ja liukulaakerityypit sekä asentaa laakerointeja • käyttää laakeriasennuksessa käytettäviä laitteita ja menetelmiä, kuten lämmityslaitteita ja puristimia • mitata laakerivälykset ja säätää ne oikeisiin toiminta-arvoihin • tehonsiirron yleisimmät menetelmät ja niissä käytettävien kone-elimien toimintaperiaatteet • asentaa tehonsiirrossa käytettäviä kone-elimisiä, kuten kytkimiä, hammasvaihteita, hammaspyöriä, ketju-, hammashihna- ja hihnakäyttöjä • voitelujärjestelmien periaatteet ja osaa asentaa niitä • asentaa laitteita perustuksille ja koneiden alustoille • tarkistaa mittaamalla runkorakenteiden vastaavan tarkkuusvaatimuksia • tehdä nostot ja siirrot turvallisesti • suojata koneenosat varastoinnin ja kuljetuksen ajaksi mekaanisilta vaurioilta ja korroosiota vastaan • yleisimmät teollisuudessa käytettävät putkiston osat ja osaa asentaa niitä • arvioida työhön kuluva aikaa ja laskea työkustannuksia • tuottavan toiminnan ja kustannuslaskennan perusteet • työvälineisiin ja työmenetelmiin liittyviä nimiä ja käsitteitä englannin kielellä • lukea englanninkielisiä käyttö-, huolto- ja kokoonpano-ohjeita • selviytyy työtilanteista englannin kielellä. 	
TUTKINNON OSAN KESKEISET SISÄLLÖT JA TOTEUTTAMISTAVAT	
<p>Keskeiset sisällöt: Työpiirustusten luku Koneiden ja laitteiden yleisten rakenneosien asennus. Nostot ja siirrot sekä asennuksissa vaadittavat mittaukset</p> <p>Oppimisympäristöt: Työsali, teorialuokka ja työssäoppimispaikka.</p> <p>Toteuttamistavat: Työsali ja teorialuokkaopetuksena ja käytännön harjoituksilla, sekä työssäoppimispaikassa koneenasennus ja kokoonpanotehtävät Pneumatiikan, hydrauliiikan, koneenasennuksen, sähkötekniikan, laakeriasennuksen välineet</p> <p>Teemat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koneenasennus 30 	
EDELTVÄYYSOPINNOT TAI MUUT SUORITTAMISEEN LIITTYVÄT ASIAT	
<p>Ei edellytä edeltävyysopistoja.</p>	

OPPIMISEN ARVIOINTI
<p>Oppimisen arvioinnin tavoite on, että opiskelija tietää, mitä hän osaa ja mitä hänen on vielä opittava. Opintojen suorittaminen hyväksytysti on edellytyksenä opintojen etenemiseen.</p> <p>Oppimista arvioidaan suullisesti ja kirjallisesti. Suullista palautetta annetaan teoriaopetuksessa sekä työpajassa, kun arvioidaan opiskelijan onnistumista harjoitus-/asiakastyön tekemisessä. Kirjallista palautetta annetaan opettajan tarkistamien kokeiden ja tehtävien palautuksen yhteydessä.</p>
OSAAMISEN ARVIOINTI JA TUTKINNON OSAN ARVOSANAN MUODOSTUMINEN
<p>Todistukseen tuleva tutkinnon osan arvosana päätetään osaamisen arvioinnin perusteella. Mikäli osaamista arvioivia opettajia on ollut useita, päätös tehdään arviointikeskustelussa.</p> <p>Opintojaksot ja ammattiosaamisen näyttö tulee olla hyväksytysti suoritettu ennen tutkinnon osan arvosanan antamista.</p> <p>Tutkinnon osan arvosana muodostuu ammattiosaamisen näytön arvosanasta. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla, kuten haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.</p>

AMMATTIOSAAMISEN NÄYTTÖ ARVIOINTINA
Kone- ja tuotantotekniikan osaamisalan Koneenasennus 30 osp ammattiosaamisen näyttöjen toteuttamis- ja arviointisuunnitelma.
NÄYTÖN KUVAUS
<p>Ammattiosaamisen näyttö muodostuu kokonäytöstä.</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja osoittaa ammattitaitonsa tekemällä koneenasennustyökokonaisuuksia, kuten koneiden runkorakenteiden, laakerointien, tehonsiirron koneenelimiä ja voitelulaitteiden asennuksia työpaikalla tai oppilaitoksessa.</p>
NÄYTTÖÄ KUVAAVA LAUSE(ET) NÄYTTÖTODISTUKSESSA
<p>Laakeroinnin asennus Tehonsiirron asennus Tuotannon eri työvaiheisiin osallistuminen metalliteollisuuden yrityksessä</p>
NÄYTTÖYMPÄRISTÖ
Ammattiosaamisen näyttö suoritetaan työpaikalla/oppilaitoksella.
NÄYTÖN ARVIOIJAT
<p>Arviointi perustuu arviointikeskusteluun ja opiskelijan tekemään itsearviointiin. Ammattiosaamisen näytön arvosanan päättää/päyttävät</p> <p style="padding-left: 40px;"> <input checked="" type="checkbox"/> Alan opettaja(t) <input type="checkbox"/> Työelämän edustajat <input checked="" type="checkbox"/> em yhdessä </p> <p>Ammattiosaamisen näyttöjen arviointiin osallistuvalla muulla henkilöllä kuin opettajalla tulee olla sellainen koulutuksella, työkokemuksella tai muulla tavalla hankittu asianomaisen alan osaaminen ja ammattitaito, jota voidaan pitää riittävänä ammattiosaamisen näyttöjen arvioinnissa. Opettajan tulee olla oman alansa asiantuntija. Jos opettaja on kelpoinen opettamaan ko. ammattiosaamisen näytön sisältöön liittyviä ammatillisia opintoja, hän on kelpoinen arvioimaan ao. opintoihin liittyviä ammattiosaamisen näyttöjä. Arvioijien esteellisyyteen sovelletaan hallintolakia 434/2003, 27–29 §.</p>

ARVIOINNIN KOHTEET JA KRITERIT OSAAMISEN ARVIOINNISSA			
Opiskelijaa arvioidaan suhteessa ennalta asetettuihin tavoitteisiin ja hänen osoittamaansa osaamista verrataan ennalta määriteltyihin arvioinnin kohteisiin ja arviointikriteereihin.			
ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ajoittain ohjausta	tarvitsee ohjausta alkuun pääsyssä	työskentelee suunnitelmallisesti
Työn kokonaisuuden hallinta	osaa koneenelinten asennuksen, mutta tarvitsee ajoittain ohjausta	hallitsee asennuskokonaisuuden, mutta joutuu ajoittain kysymään neuvoa	tekee asennuskokonaisuuden työpiirustusten ja asennusohjeiden mukaan
Aloitekyky ja yrittäjäyys	kysyy tarvittaessa neuvoa	pyrkii työssään säästäväisyyteen ja joutuisuuteen	työskentelee oma-aloitteisesti ja kustannustehokkaasti
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Asennustyöt	suorittaa osien mekaanisia kiinnityksiä suorittaa ryhmän apuna asennuskohteen tai osien nostoja ja siirtoja	tekee itsenäisesti tai ryhmän aktiivisena jäsenenä vaativia asennuksia	suorittaa itsenäisesti laitteiden käyttöönotossa tarvittavat mekaaniset säädöt
Työvälineiden käyttö	käyttää annettuja työvälineitä tarkoituksenmukaisesti niin, että ne eivät vahingoita koneenosia	tekee tarkoituksen mukaiset työvälinevalinnat	huoltaa ja pitää kunnossa työvälineitään
Materiaalin hallinta	tunnistaa laitteissa käytettävien rakenteiden materiaalit tekee materiaalin valinnat ohjeiden mukaisesti	tietää materiaalien valintaperusteet käsittelee materiaaleja oikein	ratkaisee materiaalivalintoja ennakoivasti materiaalitarpeen
Mittaukset ja säädöt	valitsee oikeat mittavälineet ja suorittaa mittauksia	varmistaa mittaamalla asennuksen onnistumisen säätää mekaanisia laitteita	tekee mittaukset huolellisesti ja tarkasti sekä arvioi mittaustuloksen oikeellisuutta tekee laitteiden säädöt itsenäisesti toiminta-arvoihin
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	tuntee asennuspiirustuksissa käytetyt esitystavat selvittää asennuspiirustuksen ja ohjauksen avulla asennettavan laitteen toiminnan	käyttää asennuspiirustuksia apuna työtehtävässään päättää piirustuksen avulla laitteen toiminnan	selvittää piirustusten avulla laitteen toiminnan ja asennusjärjestyksen
Laadun hallintataidot	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa työhön liittyvät laatuvaatimukset	saa aikaan laadukkaan lopputuloksen
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	ymmärtää työhön liittyvät fyysikaalisien suureiden merkityksen	päättää fyysikaalisten suureiden muutosten vaikutuksen työkohteessa	tarkastelee tarvittaessa matematiikan avulla eri suureiden vaikutusta toimintaan
Englannin kielen taito	osaa tavallisimpia työhön liittyviä nimiä ja käsitteitä englannin kielellä	osaa työhön liittyviä nimiä ja käsitteitä ja ymmärtää keskeiset asiat ohjeista	osaa lukea työssä mahdollisesti tarvittavia englanninkielisiä ohjeita
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Terveys-, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusmääräyksiä ja ohjeita	huolehtii kaikissa tilanteissa työpaikan työsuojelusta	pitää työpaikan siistinä sekä koneet ja laitteet järjestyksessä

	- käyttää koneita ja laitteita turvallisesti ja käyttää henkilönsuojaimia	- käyttää kaikissa tilanteissa koneiden ja laitteiden suoja-varusteita	- varmistaa koneiden ja laitteiden kunnon ennen työn aloitusta
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	oppii ohjauksen ja esimerkkien avulla	ratkaisee ongelmatilanteita	ratkaisee ongelmat
	osaa arvioida omaa työtään	ei tee samaa virhettä kahta kertaa	muuttaa toimintatapojaan työn kuluessa niin, että suoritus paranee
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	on joustava ja yhteistyökykyinen	- on aktiivinen ja aloitteellinen
	selviytyy suoraan työhön liittyvistä vuorovaikutustilanteista myös vieraalla kielellä	selviytyy vuorovaikutustilanteista myös vieraalla kielellä	hoitaa vuorovaikutustilanteet myös vieraalla kielellä
Ammattietiikka	huolehtii jätteistä asianmukaisesti huolehtii työympäristön siisteydestä	toimii ympäristönsuojelun periaatteiden mukaisesti huolehtii työpaikan siisteydestä ja koneiden huollosta	toimii laatujärjestelmän mukaisesti

AMMATILLISEN KASVUN TUKEMINEN JA OPINTOJEN OHJAUS

Opiskelija perehdytetään tutkinnon osan ammattitaitovaatimuksiin, sisältöön, toteutukseen ja arviointiin.

2.5. VALINNAISET TUTKINNON OSAT 30-60 osp

Ammattitaitovaatimukset, sisällöt ja arviointi

2.5.16 HITSAUS	15 osp
AMMATTITAITOVAATIMUKSET	
<p>Opiskelija osaa käyttää eri hitsausprosesseja ja -laitteita. Hän osaa hitsata ainakin kahdella eri hitsausprosessilla tavanomaista tuotevalmistusta vastaavalla tasolla.</p>	
<p>Opiskelija osaa</p> <ul style="list-style-type: none"> • valita hitsausprosessin käyttökohteen mukaan • hitsata puikkohitsausprosessilla (111) ja tietää sen tyypilliset käyttöalueet • puikkohitsauksessa käytettävät hitsausvirtalähteet, niiden käyttöominaisuudet ja -alueet • asentaa hitsauslaitteiston käyttökuntoon ja suorittaa sen käyttöhuoltoon kuuluvat tehtävät ja valita virtalähteen napaisuuden puikkotyypin mukaan • virtalähteiden hallinta- ja säätölaitteet niin, että suorittaa hitsausvirran säädöt • yleisimmät käytössä olevat hitsauspuikkotyypit, niiden standardimerkinnot ja valintaperusteet eri käyttökohteisiin • puikkoluetteloja ja vertailutaulukoita käyttäen valita hitsauspuikot työkohteeseen perusaineen ja hitsaustilanteen mukaan • hitsauspuikkojen oikeat varastointi-, kuivaus- ja käsittelytavat sekä käsittelee niitä oikein ja taloudellisesti • hitsata MIG- ja MAG-hitsausprosessilla (131, 135) ja tietää niiden käyttöalueet • hitsata TIG-hitsausprosessilla eri perusmetalleja ja tietää TIG-hitsausprosessin edut ja käyttöalueet • hitsauslaitteiston rakenteen ja varusteet sekä tehdä niihin liittyvät valinnat hitsaustilanteen vaatimusten mukaisesti • asentaa hitsauslaitteiston käyttökuntoon ja suorittaa käyttöhuoltoon kuuluvat tehtävät • valita terästen MIG/MAG-hitsauksessa käytettävät lisäainelangat • valita MIG/MAG-hitsaukseen langan ohjausputken, syöttöpyörät ja virtasuuttimen valitun langan mukaan ja suorittaa niiden asennus- ja säätötyöt • valita käytettävän suojaakaasun ja tuntee niiden tunnuksot • asentaa suojaakaasuvarustuksen hitsauslaitteistoon sekä tarkistaa ja säätää kaasun virtausmäärän hitsauskohteen mukaisesti • virtalähteiden hallinta- ja säätölaitteet • suorittaa hitsausparametrien, kuten langan syötön, jännitteen ja induktanssin säädöt, ja valita työkohteeseen soveltuvan kaarialueen • suorittaa MIG/MAG-hitsaustehtäviä lyhytkaari-, sekakaari- ja kuumakaarialueilla sekä pulssikaarihitsauksen periaatteen ja sen tarjoamat edut hitsauksessa • ymmärtää ja osaa laatia hitsausohjeita (WPS) standardin SFS-EN-ISO 15609-1 mukaisesti • hitsien mitoitustavat ja mitoituserkinnot • suorittaa hitsien tarkistusmittaukset • tehdä silloituksen railon ja hitsattavan kappaleen vaatimalla tavalla • monipalkohitsauksen edut ja tyypilliset käyttötilanteet • tunnistaa hitsausvirhetyypit ja niiden syntyamiseen vaikuttavat yleisimmät tekijät • standardin SFS-EN ISO 5817 määrittelemät hitsaukselle asetetut laatuvaatimukset eri hitsiluokissa B, C ja D ja pystyy arvioimaan saavuttamia tuloksia silmämääräisesti ja mittaamalla • hitsausliitoksissa käytettävät railot ja liitosmuodot ja osaa valmistaa niitä • koneenrakennuksessa yleisesti käytettävien metallien hitsattavuuden • hallita hitsauksen aikaisia ja jälkeisiä muodonmuutoksia ja ymmärtää jännitysten vaikutukset • hitsata valitsemallaan prosessilla standardien SFS-EN 287-1 ja SFS-EN ISO 9606-2 mukaisen pienahitsauskohteen levy/levy (FW) asennoissa PB ml, PF, PD, hitsiluokka C. 	
TUTKINNON OSAN KESKEISET SISÄLLÖT JA TOTEUTTAMISTAVAT	

Keskeiset sisällöt:

- Suunnitelmallinen työskentely
- Työn kokonaisuuden hallinta
- Hitsaus

- Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen
- Matematiikka ja luonnontieteet
- Terveys, turvallisuus ja toimintakyky
- Oppiminen ja ongelmanratkaisu
- Vuorovaikutus ja yhteistyö
- Ammattietiikka

Keskeiset sisällöt:

Hitsauslaitteistojen rakenteet ja varusteet.

Hitsausprosessien perusteet. Hitsauslisäaineiden valinta.

Suojakaasut. Hitsausohjeet ja -merkinnät. Hitsauksen laatuvaatimukset eri hitsausluokissa. Hitsattavat materiaalit.

Puikkohitsaus. MIG/MAG-hitsaus. TIG-hitsaus. Hitsauslaitteiston käyttökuntoon asennus. Hitsausparametrien säädöt. Railojen ja liitosmuotojen valmistaminen. Pienahitsauskoe. Työturvallisuus.

Oppimisympäristöt:

Luokka. ATK-luokka. Työsali

Toteuttamistavat:

Luennot. Tehtävät. Hitsausharjoituksia. Koulun tuotteiden ja asiakkaiden valmistusta.

Teemat:

- Hitsauksen teoreettiset perusteet
- Hitsaus

EDELTVÄYYSOPINNOT TAI MUUT SUORITTAMISEEN LIITTYVÄT ASIAT

Valmistustyöt 30 osp suoritettu.

OPPIMISEN ARVIOINTI

Oppimisen arvioinnin tavoite on, että opiskelija tietää, mitä hän osaa ja mitä hänen on vielä opittava. Opintojen suorittaminen hyväksytysti on edellytyksenä opintojen etenemiseen.

Oppimista arvioidaan suullisesti ja kirjallisesti. Suullista palautetta annetaan teoriaopetuksessa sekä työpajassa, kun arvioidaan opiskelijan onnistumista harjoitus-/asiakastyön tekemisessä. Kirjallista palautetta annetaan opettajan tarkistamien kokeiden ja tehtävien palautuksen yhteydessä.

OSAAMISEN ARVIOINTI JA TUTKINNON OSAN ARVOSANAN MUODOSTUMINEN

Todistukseen tuleva tutkinnon osan arvosana päätetään osaamisen arvioinnin perusteella. Mikäli osaamista arvioivia opettajia on ollut useita, päätös tehdään arviointikeskustelussa. Opintojaksot ja ammattiosaamisen näyttö tulee olla hyväksytysti suoritettu ennen tutkinnon osan arvosanan antamista.

Tutkinnon osan arvosana muodostuu ammattiosaamisen näytön arvosanasta.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla, kuten haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

Ammattiosaamisen näyttö:

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa hitsaamalla kahdella eri hitsausprosessilla tavanomaista tuotevalmistusta vastaavalla tasolla. Lisäksi hän hitsaa valitsemallaan prosessilla standardien SFS-EN 287-1 ja SFS-EN ISO 9616-2 mukaisen pienahitsauskokeen levy/levy (FW) asennoissa PB ml, PF, PD, hitsiluokka C. Hän valmistaa hitsausliitoksissa käytettävät railot ja liitosmuodot ja tekee silloituksen railon ja hitsattavan kappaleen vaatimalla tavalla.

AMMATTIOSAAMISEN NÄYTTÖ ARVIOINTINA
Kone- ja tuotantotekniikan osaamisalan Hitsaus 15 osp ammattiosaamisen näyttöjen toteuttamis- ja arviointisuunnitelma.
NÄYTÖN KUVAUS
<p>Ammattiosaamisen näyttö muodostuu 2 osanäytöstä.</p> <p>Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa hitsaamalla kahdella eri hitsausprosessilla tavanomaista tuotevalmistusta vastaavalla tasolla. Lisäksi hän hitsaa valitsemallaan prosessilla standardien SFS-EN 287-1 ja SFS-EN ISO 9616-2 mukaisen pienahitsauskokeen levy/levy (FW) asennoissa PB ml, PF, PD, hitsiluokka C. Hän valmistaa hitsausliitoksissa käytettävät railot ja liitosmuodot ja tekee silloituksen railon ja hitsattavan kappaleen vaatimalla tavalla.</p>
NÄYTTÖÄ KUVAAVA LAUSE(ET) NÄYTTÖTODISTUKSESSA
<p>Aihion valmistus ja kokonpanon hitsaus. Tuotannon eri työvaiheisiin osallistuminen metalliteollisuuden yrityksessä</p>
NÄYTTÖYMPÄRISTÖ
Ammattiosaamisen näyttö suoritetaan joko oppilaitoksella tai yritysympäristössä
NÄYTÖN ARVIOIJAT
<p>Arviointi perustuu arviointikeskusteluun ja opiskelijan tekemään itsearviointiin. Ammattiosaamisen näytön arvosanan päättää/päättävät</p> <p style="padding-left: 40px;"> <input checked="" type="checkbox"/> Alan opettaja(t) <input type="checkbox"/> Työelämän edustajat <input type="checkbox"/> em yhdessä </p> <p>Ammattiosaamisen näyttöjen arviointiin osallistuvalla muulla henkilöllä kuin opettajalla tulee olla sellainen koulutuksella, työkokemuksella tai muulla tavalla hankittu asianomaisen alan osaaminen ja ammattitaito, jota voidaan pitää riittävänä ammattiosaamisen näyttöjen arvioinnissa. Opettajan tulee olla oman alansa asiantuntija. Jos opettaja on kelpoinen opettamaan ko. ammattiosaamisen näytön sisältöön liittyviä ammatillisia opintoja, hän on kelpoinen arvioimaan ao. opintoihin liittyviä ammattiosaamisen näyttöjä. Arvioijien esteellisyyteen sovelletaan hallintolakia 434/2003, 27–29 §.</p>

ARVIOINNIN KOHTEET JA KRITERIT OSAAMISEN ARVIOINNISSA			
Opiskelijaa arvioidaan suhteessa ennalta asetettuihin tavoitteisiin ja hänen osoittamaansa osaamista verrataan ennalta määriteltyihin arvioinnin kohteisiin ja arviointikriteereihin.			
ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Suunnitelmallinen työskentely	tekee hitsauskoeprosessin ohjatusti oikein	toimii suunnitellusti	toimii suunnitellusti ja järjestelmällisesti osaa muuttaa tarvittaessa toimintaansa tilanteen edellyttämällä tavalla
Työn kokonaisuuden hallinta	hitsaa silmämääräisesti arvioidavan pienahitsauskokeen (FW) asennossa PB ml, hitsiluokka C.	hitsaa silmämääräisesti arvioidavan pienahitsauskokeen (FW) asennoissa PB ml ja PF, hitsiluokka C.	hitsaa silmämääräisesti arvioidavan pienahitsauskokeen (FW) asennoissa PB ml, PF ja PD, hitsiluokka C.
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Hitsaus	osaa kahden hitsausprosessin suoritustekniset perusteet ja osaa käyttää hitsauskonetta.	osaa vaadittavien hitsausprosessien suoritustekniset perusteet ja osaa käyttää hitsauskonetta niin, että pystyy lähes itsenäisesti suorittamaan tarvittavat säätötoimenpiteet.	tekee itsenäisesti kaikki tarvittavat valinnat ja säätötoimenpiteet.
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	osaa tulkita valmiin hitsausohjeen (WPS) sisällön ja toimia sen edellyttämällä tavalla ymmärtää työpiirustusten hitsausmerkinnät	osaa laatia hitsausohjeen (WPS) lähdetietoja apuna käyttäen	osaa laatia yleisiä hitsausohjeita (WPS) ilman tietolähteitä
Matematiikka ja luonnontieteet	ymmärtää hitsausliitoksen teoreettiset perusteet.	ymmärtää hitsisulan muodostumisen ja jähmettymisen teoreettiset perusteet ja osaa laskea hitsausliitoksen lämmöntuonnin.	osaa laskea hitsausliitoksen lämmöntuonnin ja soveltaa saatua tulosta kohteen mukaan.
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusmääräyksiä ja -ohjeita huolehtii henkilökohtaisesta suojautumisesta	huolehtii työsuojelusta työpaikalla	ottaa hitsausasennoissa huomioon ergonomian
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	osaa arvioida omaa työtään	tietää, mistä mahdollinen virhe johtui	tietää, miten mahdollinen virhe korjataan
Vuorovaikutus ja yhteistyö	kysyy tarvittaessa neuvoa	käyttää ammattihenkilön ilmaisutapoja	ilmaisee asiansa käyttäen täsmällisiä, standardien mukaisia termejä
Ammattietiikka	työskentelee ohjeiden mukaisesti.	työskentelee vastuuntuntoisesti.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti.

AMMATILLISEN KASVUN TUKEMINEN JA OPINTOJEN OHJAUS

Opiskelija perehdytetään tutkinnon osan ammattitaitovaatimuksiin, sisältöön, toteutukseen ja arviointiin.

2.5.17 TERÄSRAKENNE- JA LEVYTYÖT	15 osp
AMMATTITAITOVAATIMUKSET	
Opiskelija osaa valmistaa työpiirustusten mukaan levy- ja teräsrakenteita lähtien levyraaka-aineista, rakenneputkista ja muotoraudoista ja päätyen pintakäsittelyä varten viimeistellyksi tuotteeksi.	
<p>Opiskelija osaa</p> <ul style="list-style-type: none"> • lukea työpiirustuksia ja ymmärtää leikkauskuvannot ja muoto- ja sijaintitoleranssit sekä hitsausmerkinnät • laatia työsuunnitelman ja oikean kokoonpanojärjestyksen ja valita valmistusmenetelmät • paksujen levyjen ja muototerästen sekä käsivaraisen että koneellisen polttoleikkauksen SFS-EN ISO 9013 vaatimusten mukaisesti • paksujen levyjen leikkaamisen suuntaisleikkureilla, pyöristämisen ja särmäyksen • muototerästen ja rakenneputkien katkaisutyöt sahaamalla, kulmahiomakoneella ja muototeräisleikkureilla • tehdä CNC-ohjelmia piirustusten mukaan levy- ja teräsrakennetöissä tarvittaville koneille • teräsrakennetöissä tarvittavat hitsausprosessit (puikko-, MIG/MAG- ja TIG) sekä hitsien mitoitustavat ja -merkinnät • lukea standardin ISO 15609-1 mukaisia hitsausohjeita (WPS) ja suorittaa hitsaukset niitä noudattaen • tietää standardin SFS-EN-ISO 5817 määrittelemät hitsaukselle asetetut laatuvaatimukset hitsiluokissa B, C ja D • käyttää ohjaimia ja kiinnitysvälineitä oikein • mitata esiasettelussa ja kiinnityksessä asento- ja rakennemitat • silloittaa rakenneosat niin, että riittävä rakennelujuus saavutetaan • tehdä tarkistusmittaukset • selvittää työpiirustuksista hitsausliitosten railotyyppit ja valmistaa railot hiomalla, polttoleikkaamalla ja railonvalmistuskoneilla • tehdä teräsrakenteiden muotoilu-, taivutus- ja oikaisutöitä hydraulisilla puristimilla ja taivutusvalssaimilla • kylmä- ja kuumaoikaisun suoritusperiaatteet ja vaikutukset työkappaleeseen • suorittaa oikaisutyöt tarkoituksenmukaisia työmenetelmiä käyttäen • käyttää turvallisesti teräsrakenteiden kokoonpanossa ja asennuksessa käytettäviä nosto-, kiinnitys- ja apulaitteita • hitsata standardien SFS-EN 287-1 ja SFS-EN ISO 9606-2 mukaisen pienahitsauskokeen levy/levy (FW) asennoissa PA, PB ml ja PF sl valitsemallaan prosessilla, hitsiluokka C. 	
TUTKINNON OSAN KESKEISET SISÄLLÖT JA TOTEUTTAMISTAVAT	
<p>Keskeiset sisällöt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suunnitelmallisuus • Työn kokonaisuuden hallinta • Aloitekyky ja yrittäjäyys • Levytyökoneiden käyttö • Ohjelmointi • Määrämittaan katkaisu • Polttoleikkaus • Hitsaus • Oikaisu ja työkappaleen hallinta • Työkappaleen viimeistely • Työvälineiden käyttö • Materiaalin hallinta • Mittaukset • Piirustusten ymmärtäminen • Työhön liittyvien ohjeiden ymmärtäminen • Laadunhallinta • Matematiikan ja luonnontieteiden taidot • Terveys, turvallisuus ja toimintakyky • Oppiminen ja ongelmanratkaisu 	

- Vuorovaikutus ja yhteistyö
- Ammattietiikka

Keskeiset sisällöt:

Levyjen leikkaus, pyöristäminen ja särmäys. Hitsaus. Työturvallisuus.

Muototerästen ja putkien katkaisutyöt. Teräsrakenteiden muotoilu-, taivutus- ja oikaisutyöt. Hitsaus. Työturvallisuus

Oppimisympäristöt:

Teräsrakennehalli. Työssäoppimispaikka

Toteuttamistavat: Koulun tuotteiden ja asiakastöiden valmistusta

Teemat:

- Levytyöt
- Teräsrakennetyöt

EDELTVÄYYSOPINNOT TAI MUUT SUORITTAMISEEN LIITTYVÄT ASIAT

Levytyöiden ja hitsauksen perustyöt 15 osp suoritettu.

OPPIMISEN ARVIOINTI

Oppimisen arvioinnin tavoite on, että opiskelija tietää, mitä hän osaa ja mitä hänen on vielä opittava.

Opintojen suorittaminen hyväksytysti on edellytyksenä opintojen etenemiseen.

Suullista palautetta annetaan työpajassa, kun arvioidaan opiskelijan onnistumista harjoitus-/asiakastyön tekemisessä.

OSAAMISEN ARVIOINTI JA TUTKINNON OSAN ARVOSANAN MUODOSTUMINEN

Todistukseen tuleva tutkinnon osan arvosana päätetään osaamisen arvioinnin perusteella. Mikäli osaamista arvioivia opettajia on ollut useita, päätös tehdään arviointikeskustelussa. Opintojaksot ja ammattiosaamisen näyttö tulee olla hyväksytysti suoritettu ennen tutkinnon osan arvosanan antamista.

Tutkinnon osan arvosana muodostuu ammattiosaamisen näytön arvosanasta.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla, kuten haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

Ammattiosaamisen näyttö:

Opiskelija valmistaa levyä ja teräsrakenteita sisältävän työkokonaisuuden. Lisäksi hän suorittaa ammattitaitovaatimuksissa määritellyt hitsauskokeet.

AMMATTIOSAAMISEN NÄYTTÖ ARVIOINTINA
Kone- ja tuotantotekniikan osaamisalan Levy- ja teräsrakennetyöt 15 osp ammattiosaamisen näyttöjen toteuttamis- ja arviointisuunnitelma. .
NÄYTÖN KUVAUS
Ammattiosaamisen näyttö muodostuu kokonäytöstä. Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa valmistamalla levyä ja teräsrakenteita sisältävän työkokonaisuuden. Lisäksi hän hitsaa ammattitaitovaatimuksissa määritellyt hitsauskokeet.
NÄYTTÖÄ KUVAAVA LAUSE(ET) NÄYTTÖTODISTUKSESSA
Perävaunun valmistaminen Metsäperävaunun valmistaminen Portaiden valmistaminen Jätelavan valmistaminen Hoitotasojen valmistaminen Säiliön valmistaminen Tuotannon eri työvaiheisiin osallistuminen metalliteollisuuden yrityksessä
NÄYTTÖYMPÄRISTÖ
Ammattiosaamisen näyttö suoritetaan työpaikalla/oppilaitoksella.
NÄYTÖN ARVIOIJAT
Arviointi perustuu arviointikeskusteluun ja opiskelijan tekemään itsearviointiin. Ammattiosaamisen näytön arvosanan päättää/päyttävät <input checked="" type="checkbox"/> Alan opettaja(t) <input type="checkbox"/> Työelämän edustajat <input checked="" type="checkbox"/> em yhdessä Ammattiosaamisen näyttöjen arviointiin osallistuvalla muulla henkilöllä kuin opettajalla tulee olla sellainen koulutusella, työkokemuksella tai muulla tavalla hankittu asianomaisen alan osaaminen ja ammattitaito, jota voidaan pitää riittävänä ammattiosaamisen näyttöjen arvioinnissa. Opettajan tulee olla oman alansa asiantuntija. Jos opettaja on kelpoinen opettamaan ko. ammattiosaamisen näytön sisältöön liittyviä ammatillisia opintoja, hän on kelpoinen arvioimaan ao. opintoihin liittyviä ammattiosaamisen näyttöjä. Arvioijien esteellisyyteen sovelletaan hallintolakia 434/2003, 27–29 §.

ARVIOINNIN KOHTEET JA KRITERIT OSAAMISEN ARVIOINNISSA			
Opiskelijaa arvioidaan suhteessa ennalta asetettuihin tavoitteisiin ja hänen osoittamaansa osaamista verrataan ennalta määriteltyihin arvioinnin kohteisiin ja arviointikriteereihin.			
ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Suunnitelmallisuus	laatii työsuunnitelman, mutta tarvitsee ohjausta jopa kokoonpanojärjestyksen ja valmistusmenetelmien valinnassa	laatii työsuunnitelman ja valitsee oikeat valmistusmenetelmät ja kokoonpanojärjestyksen, mutta tarvitsee ohjeistusta yksityiskohtaisissa teko-tavoissa	laatii itsenäisesti työsuunnitelman, jolla on mahdollistaa päästä laatuvaatimukset täyttävään lopputulokseen
Työn kokonaisuuden hallinta	valmistaa työpiirustuksen mukaisen työkokonaisuuden, mutta tarvitsee työn ku-luessa ohjausta	valmistaa työpiirustuksen mukaisen työkokonaisuuden, mutta tarvitsee ohjausta joissain ongelmakohdissa	tekee itsenäisesti työpiirustuksen mukaisen työkoko-naisuuden
Aloitekyky ja yrittäjäyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	on oma-aloitteinen ja pyrkii työskentelemään joutuisasti.	työskentelee itsenäisesti ja joutuisasti.
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Levytyökoneiden käyttö	käyttää levytyökoneita sekä osaa pyöristää ja särmätä työkappaleita, joissa on karkeat työtapa-kohtaiset tole-ranssit	käyttää levytyökoneita sekä osaa pyöristää ja särmätä työkappaleita työpiirustusten mukaan	osaa tehdä tarvittaessa tai oman harkinnan mukaan le-vytyökoneisiin myös tavalli-sesta poikkeavat asetukset ja säädöt
Ohjelmointi	osaa tarvittavien CNC-ko-neiden perusohjelmoinnin	ohjelmoi lähes itsenäisesti tarvittavat CNC-koneet	ohjelmoi itsenäisesti tarvitta-vat CNC-koneet
	osaa CNC-ohjatun poltto-leikkauskoneen peruskäytön valmiilla ohjelmalla	osaa lähes itsenäisesti CNC-polttoleikkauskoneen ohjelmoinnin	ohjelmoi itsenäisesti CNC-polttoleikkauskoneen
Määrittämisen katkaisu	osaa katkaisun muototeräs-leikkurilla ja sahalla, mutta kulmahiomakoneella katkai-sun jälkeen jää suuret jälki-työt	osaa määrittämisen katkai-sun eri työmenetelmillä	tekee määrittämisen katkai-sun niin, että jälkityö jää pie-neksi
Polttoleikkaus	osaa polttoleikkauksen tur-vallisen suoritustekniikan	tekee polttoleikkauksen suo-ritusteknisesti oikein, mutta viimeistelytyön osuus jää suureksi	tekee siistin polttoleikkaus-jäljen
Hitsaus	osaa käyttämänsä hitsaus-prosessin suoritustekniset perusteet ja käyttää hitsaus-konetta niin, että pystyy kai-kissa tilanteissa lähes itse-näisesti suorittamaan tarvit-tavat säätötoimenpiteet	tekee itsenäisesti tarvittavat hitsauksen edellyttämät va-linnat ja säätötoimenpiteet ja osaa hitsata laatu-kriteerit täyttäviä hitsejä erilaisissa hitsausasunnoissa	osaa päätellä kiinnittimien ja ohjainten tarpeita
	hitsaa silmämääräisesti arvi-oitavan pienahitsauskokeen (FW) asennossa PA, hitsi-luokka C	hitsaa silmämääräisesti arvi-oitavan pienahitsauskokeen (FW) asennoissa PA ja PB ml, hitsiluokka C	hitsaa silmämääräisesti arvi-oitavan pienahitsauskokeen (FW) asennoissa PA, PB ml ja PF sl, hitsiluokka C
Oikaisu ja työkappaleen hallinta	tietää kuumilla oikaisun peri-aatteen	osaa ohjattuna tehdä kuu-milla oikaisuja	osaa tehdä kuumilla oikai-suja
			ymmärtää oikean hitsausjär-jestyksen merkityksen kap-paleen muodonmuutosten kannalta
Työkappaleen viimeistely	osaa ohjattuna viimeistellä työkappaleen	tietää korroosioneston peri-aatteen ja osaa viimeistellä	osaa viimeistellä itsenäisesti työkappaleen

		työkappaleen annettujen ohjeiden mukaan, mutta vaatii ohjausta	
Työvälineiden käyttö	käyttää työvälineitä tarkoituksenmukaisesti	tekee tarkoituksenmukaiset työvälinevalinnat	valitsee tarkoituksenmukaisimmat käsityövälineet ja mittavälineet
			käyttää työvälineitä tehokkaasti
Materiaalin hallinta	tunnistaa laitteissa käytettävien rakenteiden ja osien materiaalin	pystyy työpiirustuksen perusteella ohjatusti valitsemaan työhönsä soveltuvat materiaalihiot	pystyy työpiirustuksen perusteella itsenäisesti valitsemaan materiaalit
		käsittelee materiaaleja oikein	ennakoi materiaalitarpeen ja huolehtii asianmukaisesta varastoinnista
Mittaukset	osaa pituusmittaukset työntö- ja rullamitalla.	osaa tehdä ristimittauksia ja muita tarkistusmittauksia työn kuluessa.	osaa tehdä valmiin työn tarkastusmittaukset niin, että osaa tulkita ristimittauksella saamia tuloksia ja arvioida mittaustulosten oikeellisuutta.
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Piirustusten ymmärtäminen	tuntee keskeisimmät piirrosmerkit	osaa hitsauksen ja koneenpiirustuksen piirrosmerkit ja esitystavat	osaa hitsauksen ja koneenpiirustuksen piirrosmerkit ja osaa itsenäisesti tulkita ja soveltaa niitä työssään
	osaa lukea helpohkoja työpiirustuksia	osaa lukea työpiirustuksia	
Työhön liittyvien ohjeiden ymmärtäminen	ymmärtää työohjeita ja tuntee hitsausohjeen (WPS) merkinnät	tuntee teräslaatu-merkinnät ja levyjen, rakenneputkien ja muototerästen kokomerkinnät	osaa tarvittaessa oma-aloitteisesti soveltaa työohjeita
Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa laatuvaatimukset	osaa korjata työsuoritustaan laatuvaatimusten mukaisesti
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	osaa laskea lieriön ja sär-mättävän kappaleen oikaistun pituuden ja lieriön tilavuuden.	osaa laskea tehtäviä phyt-agonaan lauseella sekä levy-mäisten ja lieriömäisten kappaleiden tilavuuksia ja ominaispainon avulla mas-soja.	osaa laskea kolmion kulmia ja sivun pituuksia trigono-metrisilla funktioilla ja osaa matematiikkaa ja trigono-metriaa niin, että pystyy las-kemaan pyöristyssäteitä, kulmia ja oikaistuja pituuksia.
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusmääräyksiä ja -ohjeita	työskentelee ergonomisesti oikein	pitää työpaikkansa siistinä ja järjestyksessä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	kysyy neuvoa tarvittaessa	on joustava ja yhteistyökykyinen	on aktiivinen ja toimii vuorovaikutteisesti työtä edistäen
Ammattietiikka	käyttää työvälineitä niin, että ne eivät vahingoita käytettävää materiaalia.	työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii työvälineiden ja koneiden kunnosta.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti.

AMMATILLISEN KASVUN TUKEMINEN JA OPINTOJEN OHJAUS

Opiskelija perehdytetään tutkinnon osan ammattitaitovaatimuksiin, sisältöön, toteutukseen ja arviointiin.

2.5.18 OHUTLEVYTYÖT	15 osp
AMMATTITAITOVAATIMUKSET	
<p>Opiskelija osaa valmistaa ohutlevykappaleita lähtien levyraaka-aineista ja päätyen viimeistellyksi levytuotteiksi. Hän osaa liittää ohutlevyjä hitsaamalla MIG-, MAG- ja TIG-hitsausprosesseilla sekä vastushitsausprosessilla (pistehitsaus). Hän osaa liittää levyjä myös ruuviliitoksilla sekä niittaamalla, saumaamalla ja liimaamalla.</p>	
<p>Opiskelija osaa</p> <ul style="list-style-type: none"> • lukea työpiirustuksia, kuvantoja (erityisesti leikkaukset) ja piirustusmerkintöjä (hitsaus- ja muut liitosmerkinnät sekä muoto- ja sijaintitoleranssimerkinnot) • laatia työsuunnitelman • ohutlevyosien levityksiä käsityömenetelmin • käyttää levityksen CAD-ohjelmaa (3D-mallinnus) • ohutlevytöissä käytettävät piirrotusmenetelmät ja merkintätavat sekä osaa käyttää piirrotusvälineitä tarkoituksenmukaisesti • leikata monimuotoisia kappaleita kuvioleikkurilla ja nakertajilla piirrotuksen mukaan • käyttää ohutlevyjen leikkaukseen tarkoitettuja suuntaisleikkureita • käyttää kulmauskonetta ja tietää kulmauskoneen säädöt ja säätöperiaatteet • valmistaa mittavaatimukset toteuttavan taivutussuunnitelman • käyttää särmäyspuristinta ohutlevyjen taivutukseen • valita soveltuvat kehrät, tehdä niiden tarvitsemat säädöt ja osavaottaa • tuntee ohutlevyjen saumaustyyppit ja saumausmenetelmät sekä osaa valmistaa työkohteeseen tiiviin ja ulkonäöltään laatuvaatimukset täyttävän sauman • liimata ohutlevyjä • liittää ohutlevyjä ruuviliitoksilla • tehdä vetokaraniittiliitoksia • eri materiaalilevyjen (kupari, alumiini, muovitettu ohutlevy, hiottu ruostumaton teräs, haponkestävä teräs jne.) käsittelyn • standardin SFS-EN ISO 5817 määrittelemät hitsaukselle asetetut laatuvaatimukset eri hitsiluokissa B, C ja D • vastushitsauksen toimintaperiaatteen ja soveltuvuuden eri materiaaleille ja levynpaksuuksille sekä laitteiden soveltuvuuden eri hitsauskohteisiin • hitsata vastushitsausprosessilla (pistehitsaus) • hitsata ohutlevyjä MAG-hitsausprosessilla • hitsata ohutlevyjä MIG-hitsausprosessilla • hitsata ohutlevyjä TIG-hitsausprosessilla • työn laatuvaatimukset tuntien arvioida työn viimeistelytarpeen ja suorittaa tarvittavat viimeistelytyöt, esimerkiksi hitsausroiskeiden ja terävien särmien poiston. 	
TUTKINNON OSAN KESKEISET SISÄLLÖT JA TOTEUTTAMISTAVAT	
<p>Keskeiset sisällöt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suunnitelmallisuus • Työn kokonaisuuden hallinta • Aloitekyky ja yrittäjäyys • Työvälineiden ja koneiden käyttö • Vaotus ja saumaus • Liimaus • Hitsaus • Vastushitsaus • Työvälineiden käyttö • Materiaalin hallinta • Mittaukset • Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen • Laadunhallinta 	

- Matematiikan ja luonnontieteiden taidot
- Terveys, turvallisuus ja toimintakyky
- Oppiminen ja ongelmanratkaisu
- Vuorovaikutus ja yhteistyö
- Ammattietiikka

Keskeiset sisällöt:**Ohutlevytyöt 1**

Piirustuksen luku. Levitysoppi. Leikkaaminen, taivuttaminen ja pyöristäminen. Mittaaminen. Työturvallisuus. Saumaaminen, Niittaaminen. Vastushitsaus. MAG-hitsaus. Viimeistely.

Ohutlevytyöt 2

Piirustuksen luku.taivuttaminen ja pyöristäminen. TIG-hitsaus.

Oppimisympäristöt:

Luokka ja työpaja

Toteuttamistavat: Luokassa teoriaopetusta piirustuksen luvusta ja levitysopista. Työpajassa harjoitustöitä, koulun tuotteiden valmistusta ja asiakastöitä.

Teemat:

- Ohutlevytyöt, piirustus ja materiaalit
- Ohutlevyjen liitosmenetelmät

EDELTVÄYYSOPINNOT TAI MUUT SUORITTAMISEEN LIITTYVÄT ASIAT

Valmistustyöt 30 osp suoritettu

OPPIMISEN ARVIOINTI

Oppimisen arvioinnin tavoite on, että opiskelija tietää, mitä hän osaa ja mitä hänen on vielä opittava. Opintojen suorittaminen hyväksytysti on edellytyksenä opintojen etenemiseen.

Oppimista arvioidaan suullisesti ja kirjallisesti. Suullista palautetta annetaan teoriaopetuksessa sekä työpajassa, kun arvioidaan opiskelijan onnistumista harjoitus-/asiakastyön tekemisessä. Kirjallista palautetta annetaan opettajan tarkistamien kokeiden ja tehtävien palautuksen yhteydessä.

OSAAMISEN ARVIOINTI JA TUTKINNON OSAN ARVOSANAN MUODOSTUMINEN

Todistukseen tuleva tutkinnon osan arvosana päätetään osaamisen arvioinnin perusteella. Mikäli osaamista arvioivia opettajia on ollut useita, päätös tehdään arviointikeskustelussa. Opintojaksot ja ammattiosaamisen näyttö tulee olla hyväksytysti suoritettu ennen tutkinnon osan arvosanan antamista.

Tutkinnon osan arvosana muodostuu ammattiosaamisen näytön arvosanasta. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla, kuten haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

Ammattiosaamisen näyttö:

Opiskelija valmistaa leikkureita, kulmauskonetta ja särmäyspuristinta käyttäen ohutlevykappaleita, joista hän kokoaa hit-saamalla, pistehitsaamalla ja ruuvi- ja niittiliitoksia käyttäen viimeistellyn levytuotteen.

AMMATTIOSAAMISEN NÄYTTÖ ARVIOINTINA
Kone- ja metallialan perustutkinnon valmistustekniikan koulutusohjelman Ohutlevytyöt 15 osp tutkinnon osan ammattiosaamisen näyttöjen toteuttamis- ja arviointisuunnitelma.
NÄYTÖN KUVAUS
<p>Ammattiosaamisen näyttö muodostuu kokonäytöstä.</p> <p>Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa valmistamalla leikkureita, kulmauskonetta ja särmäyspuristinta käyttäen ohutlevykappaleita, joista hän kokoaa hitsaamalla, pistehitsaamalla ja ruuvi- ja niittiliitoksia käyttäen viimeistellyn tuotteen.</p>
NÄYTTÖÄ KUVAAVA LAUSE(ET) NÄYTTÖTODISTUKSESSA
<p>Grillin valmistaminen Kotakeittiön valmistaminen Savustusuunin valmistaminen Työkalukaapin valmistaminen Kippikontin valmistaminen Postilaatikon valmistaminen Tuotannon eri työvaiheisiin osallistuminen metalliteollisuuden yrityksessä</p>
NÄYTTÖYMPÄRISTÖ
Ammattiosaamisen näyttö suoritetaan oppilaitoksella.
NÄYTÖN ARVIOIJAT
<p>Arviointi perustuu arviointikeskusteluun ja opiskelijan tekemään itsearviointiin. Ammattiosaamisen näytön arvosanan päättää/päättävät</p> <p style="padding-left: 40px;"> <input checked="" type="checkbox"/> Alan opettaja(t) <input type="checkbox"/> Työelämän edustajat <input type="checkbox"/> em yhdessä </p> <p>Ammattiosaamisen näyttöjen arviointiin osallistuvalla muulla henkilöllä kuin opettajalla tulee olla sellainen koulutuksella, työkokemuksella tai muulla tavalla hankittu asianomaisen alan osaaminen ja ammattitaito, jota voidaan pitää riittävänä ammattiosaamisen näyttöjen arvioinnissa. Opettajan tulee olla oman alansa asiantuntija. Jos opettaja on kelpoinen opettamaan ko. ammattiosaamisen näytön sisältöön liittyviä ammatillisia opintoja, hän on kelpoinen arvioimaan ao. opintoihin liittyviä ammattiosaamisen näyttöjä. Arvioijien esteellisyteen sovelletaan hallintolakia 434/2003, 27–29 §.</p>

ARVIOINNIN KOHTEET JA KRITERIT OSAAMISEN ARVIOINNISSA			
Opiskelijaa arvioidaan suhteessa ennalta asetettuihin tavoitteisiin ja hänen osoittamaansa osaamista verrataan ennalta määriteltyihin arvioinnin kohteisiin ja arviointikriteereihin.			
ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Suunnitelmallisuus	laatii työsuunnitelman, mutta tarvitsee ohjausta	laatii työsuunnitelman, mutta tarvitsee joissain kohdissa ohjeistusta	laatii itsenäisesti työsuunnitelman, jolla on mahdollista päästä laatuvaatimukset täyttävään lopputulokseen
Työn kokonaisuuden hallinta	valmistaa työpiirustuksen mukaisen työkokonaisuuden, mutta tarvitsee työn kuulla ohjausta	valmistaa työpiirustuksen mukaisen työkokonaisuuden, mutta tarvitsee ohjausta joissain ongelmakohtissa	tekee itsenäisesti työpiirustuksen mukaisen työkokonaisuuden
Aloitekyky ja yrittäjäyys	on yritteliäs, mutta omaaloitteisuudessa on puutteita.	on omaaloitteinen ja pyrkii työskentelemään joutuisasti.	työskentelee itsenäisesti ja joutuisasti.
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Työvälineiden ja koneiden käyttö	osaa käyttää ohutlevyvälineiden käsityövälineitä, suuntaisleikkuria sekä kulmauskonetta ja särmäyspuristinta	käyttää suuntaisleikkuria, kulmauskonetta ja särmäyspuristinta omaaloitteisesti ja itsenäisesti	käyttää kuvioleikkuria ja nerkertajia tehokkaasti
	osaa valita ja käyttää työvälineitä ja koneita tarkoituksenmukaisesti	osaa käyttää suuntaisleikkurin, kulmauskoneen ja särmäyspuristimen oheislaitteita tehokkaasti	tekee kulmaukset ja särmäykset kerralla valmiiksi
Vaotus ja saumaus	osaa tehdä yksinkertaisen hakasauman	osaa tehdä yleisimmät ohutlevyvaotukset	osaa itsenäisesti valita sopivat vaotuskehrät ja tehdä monipuolisesti vaotuksia
Liimaus	osaa tehdä liimaliitoksen ohjeistettuna	osaa tehdä liimaliitoksen	tekee siistin liimaliitoksen
Hitsaus	osaa käyttämänsä hitsausprosessin suoritustekniset perusteet ja käyttää hitsauskonetta	tekee itsenäisesti tarvittavat hitsauksen edellyttämät valinnat ja säätötoimenpiteet	ymmärtää oikean hitsausjärjestyksen merkityksen hitsausjännitysten kannalta
Vastushitsaus	osaa käyttää pistehitsauslaitetta	osaa valita pistehitsausarvot	osaa valita pistehitsauskärjet
Työvälineiden käyttö	käyttää työvälineitä tarkoituksenmukaisesti	tekee tarkoituksenmukaiset työvälinevalinnat	osaa valita tarkoituksenmukaisimmat käsityövälineet ja mittavälineet
			käyttää työvälineitä tehokkaasti
Materiaalin hallinta	tietää materiaalimerkinnot ja tunnistaa ohutlevymateriaalit	käsittelee levy materiaaleja tietoisena eri materiaalien ominaisuuksista ja vaurioitumisherkyydestä	osaa ottaa huomioon erilaiset ohutlevytyössä tarvittavat työvarat
Mittaukset	osaa mitata levyosat ja aihiomitat.	osaa ottaa oikeat ristimitat eri tekovaiheissa.	osaa suorittaa valmiin kappaleen tarkistusmittaukset sekä arvioida mittaus tuloksen oikeellisuutta.
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	osaa lukea työpiirustuksia ja ymmärtää tavalliset kuvannot ja piirrosmerkinnot	osaa lukea hitsaus- ym. liitosmerkinnot ja ymmärtää muoto- ja sijaintitoleranssit	osaa lukea vaikeimmatkin leikkauskuvannot

Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa laatuvaatimukset	osaa korjata työsuoritustaan laatuvaatimusten mukaisesti
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	osaa laskea lieriön ja sär-mättävän kappaleen oikais-tun pituuden	pystyy laskemaan pyöritys-säteitä, kulmia ja oikaistuja pituuksia	osaa tarvittavan matematiikan ja trigonometrian
	osaa levitysopin perusteet.	tarvitsee levitysopillisia neuvoja joissain kohdissa.	osaa tehdä levitykset.
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusmääräyksiä ja -ohjeita	huolehtii työpaikan työsuojelusta ja työskentelee ergonomisesti oikein	pitää työpaikkansa siistinä ja järjestyksessä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	osaa arvioida omaa työtään	oppii virheistä eikä tee samaa virhettä kahta kertaa	ratkaisee työhön liittyviä ongelmia ja parantaa työsuoritustaan työn kuluessa
Vuorovaikutus ja yhteistyö	kysyy neuvoa tarvittaessa	on joustava ja yhteistyökykyinen	on aktiivinen ja toimii vuorovaikutteisesti työtä edistäen
Ammattietiikka	käyttää työvälineitä niin, että ne eivät vahingoita käytettävää materiaalia	työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii työvälineistä ja koneiden huol-	työskentelee huolellisesti ja tarkasti.
AMMATILLISEN KASVUN TUKEMINEN JA OPINTOJEN OHJAUS			
Opiskelija perehdytetään tutkinnon osan ammattitaitovaatimuksiin, sisältöön, toteutukseen ja arviointiin.			

2.5.19 KORJAUS- JA ASENNUSHITSAUS	15 osp
AMMATTITAITOVAATIMUKSET	
<p>Opiskelija osaa käyttää eri hitsausprosesseja ja -laitteita. Hän osaa hitsata ainakin kahdella eri hitsausprosessilla tavanomaista tuotevalmistusta vastaavalla tasolla. Hän osaa huomioida korjaushitsauksessa tarvittavat materiaali- ja työskentelytilanteet</p>	
<p>Opiskelija osaa</p> <ul style="list-style-type: none"> • lukea työpiirustuksia, hitsausmerkintöjä ja WPS- hitsausohjeita • hitsata puikko-, MIG-/MAG- ja TIG-hitsausprosesseilla ja tuntee niiden keskeiset ominaisuudet sekä käyttöä rajoittavat tekijät asennusolosuhteissa • valita sopivat lisäaineet ja suojakaasun perusaineen mukaan • teräksen, alumiinin ja ruostumattoman teräksen hitsattavuuteen vaikuttavat asiat jakykenee suorittamaan sekaliitoshitsin oikeilla lisäaineilla • esivalmistella hitsattavat kappaleet ennen yhteen liittämistä, railon valmistus, puhdistustyöt, kappaleiden asemointi ja silloitus ennen hitsausta • tunnistaa yleisimmät hitsausvirheet ja niiden syyt • lämmöntuonnin merkityksen, hitsausjännitysten ja muodonmuutosten vaikutukset • tunnistaa valurautaisten osien halkeamien korjaushitsauksen vaatimat lisäaineet, esityöt jälämmitykset • katkenneiden pulttien ja työkalujen poiston mekaanisesti ja hitsaamalla • suorittaa hitsauksen aikaiset suojaukset ja hionnat niin että tehdystä työstä ei aiheudu vaaraa tai vahinkoa • valmistaa levyistä laippoja ja nostokorvakoita sekä niihin liittyvät polttoleikkaus ja poraustyöt • polttoleikkauksen happi-asetyleenilielillä ja plasmaleikkauksen käsivaraisesti • tehdä taivutuksia, hitsauksia, kierteytyksiä ja mekaanisia liitoksia asennettaville putkistoille • työkohdan välittömän korroosiosuojauksen eri materiaaleille ja eri rakennekohdissa • ottaa huomioon hitsauspaikalla vallitsevat olosuhteet ja tulityöturvallisuuden tilapäisellä tulityöpaikalla • selvittää ja raportoida tekemänsä työn esim. asiakkaan laskutuksen perusteeksi • toimia asennustyöryhmän jäsenenä ottaen huomioon työturvallisuusasiat ja pitää huoltatyöympäristönsä siisteydestä ja järjestyksestä • käyttää nostovälineitä, henkilönostinta ja tehdä nostot ja siirrot turvallisesti • tietää pääkohdat voimassa olevan standardin EN 9606 mukaiset vaatimukset hitsaajan pätevydestä, sekä voimassa olevan standardin EN 1090-2, mukaiset ohjeet rakennusten teräsrakenteiden valmistuksesta konepajassa ja niiden muokkaamisesta työmaaolosuhteissa • hitsata voimassa olevan standardin EN 9606-1, mukaisen piena- tai päittäisliitoksen hitsauskokeen asennoissa PA, PB ja PF valitsemallaan prosessilla, joka arvioidaan silmämääräisesti vastaamaan hitsiluokkavaatimusta C 	
TUTKINNON OSAN KESKEISET SISÄLLÖT JA TOTEUTTAMISTAVAT	

Keskeiset sisällöt:

- Suunnitelmallinen työskentely
- Työn kokonaisuuden hallinta
- Hitsaus Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen
- Matematiikka ja luonnontieteet
- Terveys, turvallisuus ja toimintakyky
- Oppiminen ja ongelmanratkaisu
- Vuorovaikutus ja yhteistyö
- Ammattietiikka

Keskeiset sisällöt:

Hitsauslaitteistojen rakenteet ja varusteet.

Hitsausprosessien perusteet. Hitsauslisäaineiden valinta.

Suojakaasut. Hitsausohjeet ja -merkinnät. Hitsauksen laatuvaatimukset eri hitsausluokissa. Hitsattavat materiaalit.

Puikkohitsaus. MIG/MAG-hitsaus. TIG-hitsaus. Hitsauslaitteiston käyttökuntoon asennus. Hitsausparametrien säädöt.

Railojen ja liitosmuotojen valmistaminen. Pienahitsauskoe. Työturvallisuus.

Oppimisympäristöt:

Luokka. ATK-luokka. Työsali

Toteuttamistavat:

Luennot. Tehtävät. Hitsausharjoituksia. Koulun tuotteiden ja asiakastöiden valmistusta.

Teemat:

- Hitsauksen teoreettiset perusteet
- Hitsaus

□
EDELTVÄYYSOPINNOT TAI MUUT SUORITTAMISEEN LIITTYVÄT ASIAT
Hitsaus 15 osp suoritettu.
OPPIMISEN ARVIOINTI
<p>Oppimisen arvioinnin tavoite on, että opiskelija tietää, mitä hän osaa ja mitä hänen on vielä opittava. Opintojen suorittaminen hyväksytysti on edellytyksenä opintojen etenemiseen.</p> <p>Oppimista arvioidaan suullisesti ja kirjallisesti. Suullista palautetta annetaan teoriaopetuksessa sekä työpajassa, kun arvioidaan opiskelijan onnistumista harjoitus-/asiakastyön tekemisessä. Kirjallista palautetta annetaan opettajan tarkistamien kokeiden ja tehtävien palautuksen yhteydessä.</p>
OSAAMISEN ARVIOINTI JA TUTKINNON OSAN ARVOSANAN MUODOSTUMINEN
<p>Todistukseen tuleva tutkinnon osan arvosana päätetään osaamisen arvioinnin perusteella. Mikäli osaamista arvioivia opettajia on ollut useita, päätös tehdään arviointikeskustelussa. Opintojaksot ja ammattiosaamisen näyttö tulee olla hyväksytysti suoritettu ennen tutkinnon osan arvosanan antamista.</p> <p>Tutkinnon osan arvosana muodostuu ammattiosaamisen näytön arvosanasta.</p> <p>Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla, kuten haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.</p> <p>Ammattiosaamisen näyttö: Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa hitsaamalla kahdella eri hitsausprosessilla tavanomaista tuotevalmistusta vastaavalla tasolla. Lisäksi hän hitsaa valitsemallaan prosessilla standardien SFS-EN 287-1 ja SFS-EN ISO 9616-2 mukaisen pienahitsauskokeen levy/levy (FW) asennoissa PB ml, PF, PD, hitsiluokka C. Hän valmistaa hitsausliitoksissa käytettävät railot ja liitosmuodot ja tekee silloituksen railon ja hitsattavan kappaleen vaatimalla tavalla.</p>
AMMATTIOSAAMISEN NÄYTTÖ ARVIOINTINA
Kone- ja metallialan perustutkinnon valmistustekniikan koulutusohjelman Hitsaus 15 osp tutkinnon osan ammattiosaamisen näyttöjen toteuttamis- ja arviointisuunnitelma.
NÄYTÖN KUVAUS
<p>Ammattiosaamisen näyttö muodostuu 2 osanäytöstä.</p> <p>Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa hitsaamalla kahdella eri hitsausprosessilla tavanomaista tuotevalmistusta vastaavalla tasolla. Lisäksi hän hitsaa valitsemallaan prosessilla standardien SFS-EN 287-1 ja SFS-EN ISO 9616-2 mukaisen pienahitsauskokeen levy/levy (FW) asennoissa PB ml, PF, PD, hitsiluokka C. Hän valmistaa hitsausliitoksissa käytettävät railot ja liitosmuodot ja tekee silloituksen railon ja hitsattavan kappaleen vaatimalla tavalla.</p>
NÄYTTÖÄ KUVAAVA LAUSE(ET) NÄYTTÖTODISTUKSESSA
<p>Aihion valmistus ja kokonanon hitsaus. Tuotannon eri työvaiheisiin osallistuminen metalliteollisuuden yrityksessä</p>
NÄYTTÖYMPÄRISTÖ
Ammattiosaamisen näyttö suoritetaan oppilaitoksella.
NÄYTÖN ARVIOIJAT

Arviointi perustuu arviointikeskusteluun ja opiskelijan tekemään itsearviointiin.
Ammattiosaamisen näytön arvosanan päättää/päättävät

- Alan opettaja(t)
- Työelämän edustajat
- em yhdessä

Ammattiosaamisen näyttöjen arviointiin osallistuvalla muulla henkilöllä kuin opettajalla tulee olla sellainen koulutuksella, työkokemuksella tai muulla tavalla hankittu asianomaisen alan osaaminen ja ammattitaito, jota voidaan pitää riittävänä ammattiosaamisen näyttöjen arvioinnissa. Opettajan tulee olla oman alansa asiantuntija. Jos opettaja on kelpoinen opettamaan ko. ammattiosaamisen näytön sisältöön liittyviä ammatillisia opintoja, hän on kelpoinen arvioimaan ao. opintoihin liittyviä ammattiosaamisen näyttöjä. Arvioijien esteellisyyteen sovelletaan hallintolakia 434/2003, 27–29 §.

ARVIOINNIN KOHTEET JA KRITERIT OSAAMISEN ARVIOINNISSA			
Opiskelijaa arvioidaan suhteessa ennalta asetettuihin tavoitteisiin ja hänen osoittamaansa osaamista verrataan ennalta määriteltyihin arvioinnin kohteisiin ja arviointikriteereihin.			
ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Suunnitelmallinen työskentely	tekee hitsauskoeprosessin ohjatusti oikein	toimii suunnitellusti	toimii suunnitellusti ja järjestelmällisesti osaa muuttaa tarvittaessa toimintaansa tilanteen edellyttämällä tavalla
Työn kokonaisuuden hallinta	hitsaa silmämääräisesti arvioidavan pienahitsauskokeen (FW) asennossa PB ml, hitsiluokka C.	hitsaa silmämääräisesti arvioidavan pienahitsauskokeen (FW) asennoissa PB ml ja PF, hitsiluokka C.	hitsaa silmämääräisesti arvioidavan pienahitsauskokeen (FW) asennoissa PB ml, PF ja PD, hitsiluokka C.
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Hitsaus	osaa kahden hitsausprosessin suoritustekniset perusteet ja osaa käyttää hitsauskonetta.	osaa vaadittavien hitsausprosessien suoritustekniset perusteet ja osaa käyttää hitsauskonetta niin, että pystyy lähes itsenäisesti suorittamaan tarvittavat säätötoimenpiteet.	tekee itsenäisesti kaikki tarvittavat valinnat ja säätötoimenpiteet.
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	osaa tulkita valmiin hitsausohjeen (WPS) sisällön ja toimia sen edellyttämällä tavalla ymmärtää työpiirustusten hitsausmerkinnät	osaa laatia hitsausohjeen (WPS) lähdetietoja apuna käyttäen	osaa laatia yleisiä hitsausohjeita (WPS) ilman tietolähteitä
Matematiikka ja luonnontieteet	ymmärtää hitsausliitoksen teoreettiset perusteet.	ymmärtää hitsisulan muodostumisen ja jähmettymisen teoreettiset perusteet ja osaa laskea hitsausliitoksen lämmöntuonnin.	osaa laskea hitsausliitoksen lämmöntuonnin ja soveltaa saatua tulosta kohteen mukaan.
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusmääräyksiä ja -ohjeita huolehtii henkilökohtaisesta suojautumisesta	huolehtii työsuojelusta työpaikalla	ottaa hitsausasennoissa huomioon ergonomian
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	osaa arvioida omaa työtään	tietää, mistä mahdollinen virhe johtui	tietää, miten mahdollinen virhe korjataan
Vuorovaikutus ja yhteistyö	kysyy tarvittaessa neuvoa	käyttää ammattihenkilön ilmaisutapoja	ilmaisee asiansa käyttäen täsmällisiä, standardien mukaisia termejä
Ammattietiikka	työskentelee ohjeiden mukaisesti.	työskentelee vastuuntuntoisesti.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti.

AMMATILLISEN KASVUN TUKEMINEN JA OPINTOJEN OHJAUS
Opiskelija perehdytetään tutkinnon osan ammattitaitovaatimuksiin, sisältöön, toteutukseen ja arviointiin.

2.5.26 CAD/CAM-OHJELMOINTI	15 osp
AMMATTITAITOVAATIMUKSET	
<p>Opiskelijalla on sellaiset perustaidot CNC-valmistuksesta, että hän osaa piirtää CAD/CAM-ohjelmalla 2D-kuvan, jonka pohjalta hän valmistaa tarvittavat työstöradat. Hän osaa piirtää valmistettavasta osasta työpiirustuksen mitoituksineen ja tulostaa sen.</p>	
<p>Opiskelija osaa</p> <ul style="list-style-type: none"> • eri ohjelmistojen oikean käyttökohteen ja osaa erotella 2D- tason piirustuksen, pinta- ja tilavuusmallin • käyttää 3D CAD/CAM-ohjelmaa ja mallintaa 3D-kappaleen • hallitsee CAM- ohjelmoinnin ja osaa valita sekä rajata oikeat muodot tarvittavien työratojen valmistusta varten 2D- ja 3D-muodoille • poistaa grafiikasta turhia muotoja ja paikata esim. formaattikäännöksestä johtuvia aukkoja tilavuusmalleissa • käyttää apuna piirustustasoja ja siirtää mallinnetun kappaleen sekä CNC- ohjelman nollapistettä • käyttää ja vaihtaa tarvittaessa tyypillisiä tallennus- ja tiedonsiirtoformaatteja • varmistaa postprossessorin oikean toiminnan ennen tiedonsiirtoa ja valmistusta • valmiin CNC- ohjelman siirto tietokoneelta siirrettävillä massamuisteilla ja tiedonsiirtoohjelmiston avulla valmistuksessa käytettävälle koneelle • käyttää materiaali- ja työkalukirjastoja sekä osaa luoda niihin uusia tietoja • valita sopivat työkalut valmistukseen käyttötarkoituksen mukaan, sekä asettaa oikeat valmistuksessa tarvittavat arvot eri materiaalien mukaan • skaalata, peilata ja muuttaa mittakaavoja mallissa • valita sopivat valmistusmenetelmät, kinnitykset ja työvarat viimeistelyä varten • osaa tehdä asetuslehden tai vastaavan dokumentin valmiin NC- ohjelman liitteeksi CNCkoneelle • valmistusta varten simuloi ja tarkistaa työradat ennen siirtoa valmistavalle koneelle ja tarvittaessa korjaa radassa olevat virheet • tekee toimivat työradat valmistukseen ottaen huomioon materiaalin, kappaleen muodot, käytettävät työkalut ja koneen ominaisuudet • tulostaa konepajapiirustukset mallintamastaan kappaleesta 	
TUTKINNON OSAN KESKEISET SISÄLLÖT JA TOTEUTTAMISTAVAT	

Keskeiset sisällöt:

- Suunnitelmallinen työskentely
- Työn kokonaisuuden hallinta
- Aloitekyky ja yrittäjyys
- Työmenetelmien hallinta
- CAD/CAM-järjestelmän käyttö
- Mallintaminen
- Työstöradat
- Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen
- Laadunhallinta
- Matematiikan ja luonnontieteiden taidot
- Terveys, turvallisuus ja toimintakyky
- Oppiminen ja ongelmanratkaisu
- Vuorovaikutus ja yhteistyö
- Ammattietiikka

Keskeiset sisällöt:

CAD/CAM-ohjelman käyttö. Työkalujen valinta. Työstöarvot. Piirustuksen luku. Matematiikka.

Oppimisympäristöt:

ATK-luokka. Osaston ohjelmointihuone

Toteuttamistavat:

Luennot. CAD/CAM-harjoitustehtävät. Koulun tuotteiden ja asiakkaiden ohjelmointi.

Teemat:

CAD/CAM 2D-työstöratojen valmistus
EDELTVÄYYSOPINNOT TAI MUUT SUORITTAMISEEN LIITTYVÄT ASIAT
Valmistustyöt 30 osp suoritettu.
OPPIMISEN ARVIOINTI
<p>Oppimisen arvioinnin tavoite on, että opiskelija tietää, mitä hän osaa ja mitä hänen on vielä opittava. Opintojen suorittaminen hyväksytysti on edellytyksenä opintojen etenemiseen.</p> <p>Oppimista arvioidaan suullisesti ja kirjallisesti. Suullista palautetta annetaan teoriaopetuksessa sekä työpajassa, kun arvioidaan opiskelijan onnistumista harjoitus-/asiakastyön tekemisessä. Kirjallista palautetta annetaan opettajan tarkistamien kokeiden ja tehtävien palautuksen yhteydessä.</p>
OSAAMISEN ARVIOINTI JA TUTKINNON OSAN ARVOSANAN MUODOSTUMINEN
<p>Todistukseen tuleva tutkinnon osan arvosana päätetään osaamisen arvioinnin perusteella. Mikäli osaamista arvioivia opettajia on ollut useita, päätös tehdään arviointikeskustelussa. Opintojaksot ja ammattiosaamisen näyttö tulee olla hyväksytysti suoritettu ennen tutkinnon osan arvosanan antamista.</p> <p>Tutkinnon osan arvosana muodostuu ammattiosaamisen näytön arvosanasta. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla, kuten haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.</p> <p>Ammattiosaamisen näyttö: Opiskelija piirtää CAD/CAM-ohjelmalla 2D-kuvan, jonka pohjalta hän valmistaa tarvittavat työstöradat. Hän valitsee sopivat työkalut ja toiminta-arvot. Hän piirtää valmistettavasta osasta työpiirustuksen mitoituksineen ja tulostaa sen. Hän siirtää valmiin työstöradan kulloisellekin työkoneelle.</p>

AMMATTIOSAAMISEN NÄYTTÖ ARVIOINTINA
Kone- ja tuotantotekniikan osaamisalan CAD/CAM-ohjelmointi 15 osp ammattiosaamisen näyttöjen toteuttamis- ja arviointisuunnitelma.
NÄYTÖN KUVAUS
Ammattiosaamisen näyttö muodostuu kokonäytöstä. Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa piirtämällä CA/CAM ohjelmalla 2D kuvan, jonka pohjalta hän valmistaa tarvittavat työradat. Hän valitsee sopivat työkalut ja työsarvot. Hän piirtää valmistettavasta osasta työpiirustuksen mitoituksineen ja tulostaa sen. Hän siirtää valmiin toimintaradan koneelle.
NÄYTTÖÄ KUVAAVA LAUSE(ET) NÄYTTÖTODISTUKSESSA
Sorvattavan kappaleen työstöratujen valmistus.
NÄYTTÖYMPÄRISTÖ
Ammattiosaamisen näyttö suoritetaan oppilaitoksella tai yritysympäristö
NÄYTÖN ARVIOIJAT
Arviointi perustuu arviointikeskusteluun ja opiskelijan tekemään itsearviointiin. Ammattiosaamisen näytön arvosanan päättää/päättävät <p style="margin-left: 40px;"> <input checked="" type="checkbox"/> Alan opettaja(t) <input type="checkbox"/> Työelämän edustajat <input type="checkbox"/> em yhdessä </p> <p>Ammattiosaamisen näyttöjen arviointiin osallistuvalla muulla henkilöllä kuin opettajalla tulee olla sellainen koulutuksella, työkokemuksella tai muulla tavalla hankittu asianomaisen alan osaaminen ja ammattitaito, jota voidaan pitää riittävänä ammattiosaamisen näyttöjen arvioinnissa. Opettajan tulee olla oman alansa asiantuntija. Jos opettaja on kelpoinen opettamaan ko. ammattiosaamisen näytön sisältöön liittyviä ammatillisia opintoja, hän on kelpoinen arvioimaan ao. opintoihin liittyviä ammattiosaamisen näyttöjä. Arvioijien esteellisyyteen sovelletaan hallintolakia 434/2003, 27–29 §.</p>

ARVIOINNIN KOHTEET JA KRITERIT OSAAMISEN ARVIOINNISSA			
Opiskelijaa arvioidaan suhteessa ennalta asetettuihin tavoitteisiin ja hänen osoittamaansa osaamista verrataan ennalta määriteltyihin arvioinnin kohteisiin ja arviointikriteereihin.			
ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	etenee työssään itsenäisesti, mutta tarvitsee ohjausta alkuun pääsyssä tai työvaiheista toiseen siirtäessä	työskentelee suunnitelmallisesti
Työn kokonaisuuden hallinta	tarvitsee ohjausta	hallitsee työkokonaisuu-den, mutta tarvitsee jois-sain kohdissa ohjausta	työskentelee itsenäisesti
Aloitekyky ja yrittäjäyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	pyrkii työskentelemään joutu-isasti.	työskentelee oma-aloitteisesti ja joutuisasti.
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Työmenetelmien hallinta	osaa ohjatusti lukea ja kirjoittaa ohjelmalla eri tiedostoformaatteja, osaa ohjatusti tehdä työpiirustuksen ja osaa luoda uuden tiedoston	osaa lukea ja kirjoittaa ohjelmalla eri tiedostoformaatteja, osaa tehdä työpiirustuksen valmistuksen näkökulmasta ja hallitsee työstöratojen ja mallinnuksen valmistuksen	osaa tehdä työstöradat, tehdä mallinnuksen ja siirtää työstöradan työstökoneelle
CAD/CAM-järjestelmän käyttö	osaa käyttää ohjelman tyypillisiä toimintoja ja tehdä yksinkertaisia mallinnuksia ja työstöratoja	osaa muokata kuvaruudun toimintoja, tuntee ohjelman parametrisyyden ja hyödyntää sitä työskentelyssä	työskentelee CAD/CAMympäristössä tehokkaasti ja sujuvasti
		osaa käyttää post-prosessoria ja hallitsee työkalutiedoston käytön	käyttää ohjelman parametrisyyttä hyväkseen ja osaa muokata ja käyttää työkalutiedostoa
Mallintaminen	osaa mallintaa kuvia ohjatusti	osaa mallintaa kuvia dokumenttien pohjalta	kiinnittää työn sujuvuuteen huomiota
		editoi ja muokkaa kuvaa tarvittaessa	hakee ratkaisuja ongelmatilanteissa
Työstöradat	osaa tehdä työstöratoja ohjeiden mukaisesti	osaa tehdä työstöradat rouhinnalle ja viimeistelylle	osaa asettaa tarkoituksenmukaiset lastuamisarvot ja lastunpaksuudet
	osaa käyttää työkalukirjastoja.	valitsee sopivan työstöratatyypin koneistettavaan kohteeseen.	käyttää työvaroja tarkoituksenmukaisesti, hallitsee rouhinnan ja viimeistelyn työstöradat ja työvaiheet ja valitsee oikean terän käyttötarkoituksen mukaan.
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	osaa tulkita yksinkertaisia työpiirustuksia ja hahmottaa piirustuksen mukaisen kappaleen	osaa tulkita työpiirustuksen projektiota, leikkauksia, mitoituksia ja pintamerkkejä	hallitsee itsenäisesti koneenpiirustuksen lukemisen ja piirtämisen

Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta saavuttaakseen laatuvaatimuksen	osaa valmistaa työkappaleen laatuvaatimusten mukaan	osaa korjata työsuoritustaan laatuvaatimusten mukaisesti ja ymmärtää laadun merkityksen
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	osaa kysymällä neuvoja hyödyntää matematiikkaa työsuorituksissaan.	käyttää matematiikkaa apuna työsuorituksissaan.	osaa soveltaa matematiikkaa työtehtävissä.
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työpaikan työsuojeluohjeita		
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	on avoin ja joustava	on aktiivinen
Ammattietiikka	on täsmällinen ja pyrkii hyvään työsuoritukseen.	on tunnollinen ja tarkka.	työskentelee huolellisesti.

AMMATILLISEN KASVUN TUKEMINEN JA OPINTOJEN OHJAUS

Opiskelija perehdytetään tutkinnon osan ammattitaitovaatimuksiin, sisältöön, toteutukseen ja arviointiin.

2.5.27 CNC-SORVAUS	15 osp
AMMATTITAITOVAATIMUKSET	
<p>Opiskelija osaa käyttää CNC-ohjattua 2-akselista työstökoneetta. Hän osaa CNC-ohjelmoinnin ja tuntee terät ja terämateriaalit, leikkuunesteet ja raaka-aineet niin, että hän pystyy valmistamaan työpiirustuksen mukaisia, teollisuuden mitta- ja laatuvaatimukset täyttäviä monimuotoisia kappaleita.</p>	
<p>Opiskelija osaa</p> <ul style="list-style-type: none"> • lukea työpiirustuksia ja tulkita koneenpiirustuksen projektioita, leikkauskuvantoja ja mitoituksia sekä ymmärtää niihin liittyvät toleranssit ja pintamerkit • CAD/CAM-tekniikan perusteet • käyttää CNC-ohjattua työstökoneetta turvallisesti • valita piirustuksen mukaisen materiaalin ja työvarat • suunnitella eri työvaiheiden keskinäisen järjestyksen ja niiden vaatimat kiinnitykset • käyttää oikein erilaisia mittavälineitä sekä tarkastaa ja asettaa mittavälineen ennen käyttöä • kartiopintoihin ja pyörityksiin liittyvää matematiikkaa ja mittaustekniikkaa • ajaa koneen akselit referenssipisteisiin ja tarkastaa koneen toimintakunnon • tunnistaa tavanomaisimmat koneen ilmoittamat virhekoodit • vaihtaa istukan leuat, säätää leukojen paineen sekä sorvata tarvittaessa pehmeät leuat • kiinnittää koneistettavan kappaleen niin, että kappaleen muoto- ja mittatarkkuus sekä pinnanlaatu säilyvät piirustuksen mukaisina • käyttää oikein nostoapuvälineitä • valita oikeat terät ja teräpalat • määrittää taloudelliset työstöarvot eri terille ja erilaisille raaka-aineille • asettaa ja mitata terät • hakea ja asettaa nollapisteen sekä tehdä tarvittaessa korjauksia nollapisteeseen • ottaa valmiin ohjelman työstökoneelle ja editoida sitä • tehdä tavanomaisia ohjelmia ja käyttää niissä nirkonsäteen kompensointia ja työkiertoja • testata ohjelman ennen varsinaista kappaleen ajoa • huomioida lämmön vaikutuksen koneistuksessa • käyttää teräkorjaimia • tehdä asetuksen dokumentoinnin • viimeistellä ja mitata valmistamansa kappaleen ja tehdä tarvittaessa korjauksia aikaansaadakseen konepajateollisuuden laatu- ja tarkkuusvaatimukset täyttävän kappaleen. 	
TUTKINNON OSAN KESKEISET SISÄLLÖT JA TOTEUTTAMISTAVAT	

Keskeiset sisällöt:

- Suunnitelmallinen työskentely
- Työn kokonaisuuden hallinta
- Aloitekyky ja yrittäjäyys
- Työmenetelmän hallinta
- Työvälineiden ja materiaalin hallinta
- Mittaaminen
- Työstöarvot
- Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen
- Laadunhallinta
- Materiaalitekniikka
- Matematiikan ja luonnontieteiden taidot
- Terveys, turvallisuus ja toimintakyky
- Oppiminen ja ongelmanratkaisu
- Vuorovaikutus ja yhteistyö
- Ammattietiikka

Keskeiset sisällöt:

Piirustuksen luku. Piirtäminen ja työstöjen asettaminen CAD/CAM-ohjelmalla

Ohjelman siirto sorville. Teräasetukset. Kappaleen kiinnitys. CNC-sorvin käyttö. Mittaaminen. Työturvallisuus

Oppimisympäristöt: ATK-luokka, työpaja, työssäoppimispaikka

Toteuttamistavat: Luennot. Harjoitustehtävien ja asiakastöiden ohjelmointi CAD/CAM-ohjelmalla. Opettaja ohjaa aluksi ja kun oppilas oppii, niin tekee itsenäisemmin

Teemat:

- Sorvauksen CAD/CAM-tekniikka
- CNC-sorvaus

EDELTVÄVYYSOPINNOT TAI MUUT SUORITTAMISEEN LIITTYVÄT ASIAT

Koneistus 30 osp suoritettu.

OPPIMISEN ARVIOINTI

Oppimisen arvioinnin tavoite on, että opiskelija tietää, mitä hän osaa ja mitä hänen on vielä opittava. Opintojen suorittaminen hyväksytysti on edellytyksenä opintojen etenemiseen.

Oppimista arvioidaan suullisesti ja kirjallisesti. Suullista palautetta annetaan teoriaopetuksessa sekä työpajassa, kun arvioidaan opiskelijan onnistumista harjoitus-/asiakastyön tekemisessä. Kirjallista palautetta annetaan opettajan tarkistamien kokeiden ja tehtävien palautuksen yhteydessä.

OSAAMISEN ARVIOINTI JA TUTKINNON OSAN ARVOSANAN MUODOSTUMINEN

Todistukseen tuleva tutkinnon osan arvosana päätetään osaamisen arvioinnin perusteella. Mikäli osaamista arvioivia opettajia on ollut useita, päätös tehdään arviointikeskustelussa. Opintojaksot ja ammattiosaamisen näyttö tulee olla hyväksytysti suoritettu ennen tutkinnon osan arvosanan antamista.

Tutkinnon osan arvosana muodostuu ammattiosaamisen näytön arvosanasta.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla, kuten haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

Ammattiosaamisen näyttö:

Opiskelija valmistaa CNC-sorvilla tuotteen tai tuotekokonaisuuden. Ohjelmoinnissa hän käyttää CAD/CAM-ohjelmaa tai koneen ohjelmointiyksikköä. Hän valitsee kappaleen kiinnitystavan, työkalut, työstöjärjestyksen ja työstöarvot. Hän ajaa koneen akselit referenssipisteisiin ja asettaa nollapisteen. Hän käyttää eri mittavälineitä tuotteen tarkistukseen ja tekee tarvittavat korjaukset.

AMMATTIOSAAMISEN NÄYTTÖ ARVIOINTINA
Kone- ja tuotantotekniikan osaamisalan CNC-sorvaus 15 osp ammattiosaamisen näyttöjen toteuttamis- ja arviointisuunnitelma.
NÄYTÖN KUVAUS
<p>Ammattiosaamisen näyttö muodostuu kokonäytöstä.</p> <p>Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa valmistamalla CNC-sorvilla tuotteen tai tuotekokonaisuuden, joka muodoiltaan, mitoiltaan ja pinnanlaadultaan vastaa asetettuja vaatimuksia.</p>
NÄYTTÖÄ KUVAAVA LAUSE(ET) NÄYTTÖTODISTUKSESSA
<p>Kappaleen valmistus CNC-sorvilla.</p> <p>Tuotannon eri työvaiheisiin osallistuminen metalliteollisuuden yrityksessä</p>
NÄYTTÖYMPÄRISTÖ
Ammattiosaamisen näyttö suoritetaan oppilaitoksella tai työpaikalla.
NÄYTÖN ARVIOIJAT
<p>Arviointi perustuu arviointikeskusteluun ja opiskelijan tekemään itsearviointiin.</p> <p>Ammattiosaamisen näytön arvosanan päättää/päyttävät</p> <p style="padding-left: 40px;"> <input checked="" type="checkbox"/> Alan opettaja(t) <input type="checkbox"/> Työelämän edustajat <input checked="" type="checkbox"/> em yhdessä </p> <p>Ammattiosaamisen näyttöjen arviointiin osallistuvalla muulla henkilöllä kuin opettajalla tulee olla sellainen koulutuksella, työkokemuksella tai muulla tavalla hankittu asianomaisen alan osaaminen ja ammattitaito, jota voidaan pitää riittävänä ammattiosaamisen näyttöjen arvioinnissa. Opettajan tulee olla oman alansa asiantuntija. Jos opettaja on kelpoinen opettamaan ko. ammattiosaamisen näytön sisältöön liittyviä ammatillisia opintoja, hän on kelpoinen arvioimaan ao. opintoihin liittyviä ammattiosaamisen näyttöjä. Arvioijien esteellisyyteen sovelletaan hallintolakia 434/2003, 27–29 §.</p>

ARVIOINNIN KOHTEET JA KRITERIT OSAAMISEN ARVIOINNISSA			
Opiskelijaa arvioidaan suhteessa ennalta asetettuihin tavoitteisiin ja hänen osoittamaansa osaamista verrataan ennalta määriteltyihin arvioinnin kohteisiin ja arviointikriteereihin.			
ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	tarvitsee ohjausta alkuun pääsyssä	työskentelee itsenäisesti suunnitelman mukaan
Työn kokonaisuuden hallinta	saa aikaan koneistettavan osan vain ohjauksen avulla	hallitsee koneistuskokonaisuuden mutta tarvitsee ohjausta ongelmakohtissa	valmistaa itsenäisesti koneistettavan osan suunnitelman mukaisesti
Aloitekyky ja yrittäjäyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	pyrkii työskentelemään joutuisasti.	työskentelee oma-aloitteisesti ja joutuisasti.
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Työmenetelmän hallinta	osaa kiinnittää kappaleen oikein, hakea nollapisteen ja koneistaa kappaleen valmiin ohjelman avulla	osaa käyttää teräkorjaimia ja editoida ohjelmaa osaa vaihtaa ohjelmaa, asetuksia ja kiinnityksiä uudelle kappaleelle	osaa tehdä itsenäisesti tavanomaisia työstöohjelmia, suunnitella työvaiheiden keskinäisen järjestyksen ja valmistaa tarvittaessa pehmeät leuat
Työvälineiden ja materiaalin hallinta	tarvitsee ohjausta käyttääkseen työvälineitä tarkoituksenmukaisesti	tekee tarkoituksenmukaiset työväline- ja materiaalivalinnat sekä huolehtii työvälineiden kunnosta	huolehtii itsenäisesti työvälineiden ja materiaalien valinnasta, työvälineiden kunnosta ja työpisteen järjestyksestä
Mittaaminen	käyttää mittavälineitä huolellisesti	tekee tarvittavat mittaukset ja huolehtii mittavälineiden kunnosta	tekee tarvittavat mittaukset ja osaa huomioida mittauksen epävarmuustekijät, huolehtii mittavälineiden kunnosta ja säilytyksestä
Työstöarvot	tarvitsee ohjausta oikeiden työstöarvojen määrittämisessä.	osaa määrittää työstöarvoja mutta joutuu kysymään joissain kohdissa neuvoa.	määrittää itsenäisesti taloudelliset työstöarvot eri terille ja materiaaleille.
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	osaa lukea yksinkertaisia koneenpiirustuksia ja hahmottaa piirustuksen mukaisen kappaleen	osaa tulkita koneenpiirustuksen projektioita, leikkauskuvantoja ja mitoituksia sekä niihin liittyviä toleransseja ja pintamerkkejä	hallitsee itsenäisesti koneenpiirustuksen lukemisen ja piirtämisen ja ymmärtää työohjeet osaa raportoida työstään
Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta	osaa valmistaa laatuvaatimusten mukaisia tuotteita	osaa valmistaa laatuvaatimusten mukaisia tuotteita ja ymmärtää laadun merkityksen
Materiaalitekniikka	tarvitsee ohjausta tunnistukseen eri materiaaleja ja niiden työstöominaisuuksia	tunnistaa eri materiaaleja ja pyrkii selvittämään itsenäisesti niiden työstöominaisuudet	hallitsee itsenäisesti tavanomaiset materiaalit ja niiden työstöominaisuudet
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	hyödyntää ohjatusti matematiikkaa työsuorituksiinsa.	käyttää matematiikan ja fysiikan tietoja ja taitoja työsuorituksissaan.	osaa soveltaa matematiikkaa ja fysiikkaa erilaisten materiaalien, työvälineiden ja koneiden käytössä.
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		

Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusmääräyksiä ja käyttää koneen turvalaitteita	pitää työpaikan siistinä ja järjestyksessä	
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	toimii vuorovaikutteisesti	toimii aktiivisena työparina tai ryhmän jäsenenä
Ammattietiikka	käyttää työvälineitä huolellisesti.	työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii työvälineistä ja työympäristöstä.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti ja huolehtii koneiden ja laitteiden huollosta ja korjauksesta.

AMMATILLISEN KASVUN TUKEMINEN JA OPINTOJEN OHJAUS

Opiskelija perehdytetään tutkinnon osan ammattitaitovaatimuksiin, sisältöön, toteutukseen ja arviointiin.

2.5.28 CNC-JYRSINTÄ	15 osp
AMMATTITAITOVAATIMUKSET	
<p>Opiskelija osaa käyttää CNC-ohjattua 3-akselista tai moniakselista työstökoneetta. Hän osaa CNC-ohjelmoinnin ja CAD/CAM-tekniikan soveltamisen ja tuntee terät ja terämateriaalit, leikkuunesteet ja raaka-aineet niin, että hän pystyy valmistamaan työpiirustuksen mukaisia, teollisuuden mitta- ja laatuvaatimukset täyttäviä monimuotoisia kappaleita.</p>	
<p>Opiskelija osaa</p> <ul style="list-style-type: none"> • lukea työpiirustuksia ja tulkita koneenpiirustuksen projektioita, leikkauskuvantoja ja mitoituksia sekä ymmärtää niihin liittyvät toleranssit ja pintamerkit • 3D-piirtämisen 3D-työstön perusteet • CAD/CAM-tekniikan soveltamisen CNC-koneistuksessa • poimia CAD-kuvasta työstettävän geometrian ja tehdä siihen työstöradat CAM-ohjelmaa käyttäen sekä postprosessoida ohjelman CNC-koodiksi • siirtää CNC-koodin työstökoneelle • valita piirustuksen mukaisen materiaalin ja työvarat • suunnitella eri työvaiheiden keskinäisen järjestyksen ja niiden vaatimat kiinnitykset • käyttää oikein erilaisia mittavälineitä sekä tarkastaa ja asettaa mittavälineen ennen käyttöä • erilaisten muotojen ja sijaintien määrittämiseen liittyvää matematiikkaa ja mittaustekniikkaa • käyttää CNC-ohjattua työstökoneetta turvallisesti huomioiden suojarusteiden merkityksen • ajaa koneen akselit referenssipisteisiin ja tarkastaa koneen toimintakunnon • tunnistaa tavanomaisimmat koneen ilmoittamat virhekoodit • kiinnittää koneistettavan kappaleen tukevasti niin, että kappaleen muoto- ja mittatarkkuus sekä pinnanlaatu säilyvät piirustuksen mukaisina • käyttää erilaisia kiinnitysjärgä kappaleen kiinnittämiseen • käyttää oikein nostoapuvälineitä • valita oikeat työstösuunnat huomioiden työstövoimat, terätaipumat ja värinät • valita oikeat terät, teräpalat ja teräpäät, kiinnittää työkalut oikein ja tarvittaessa kunnostaa ne • määrittää taloudelliset työstöarvot eri terille ja erilaisille raaka-aineille • käyttää esiasetuslaitetta työkalumittojen määrittämiseen • syöttää työkalutiedot koneeseen • valita kulloiseenkin tilanteeseen sopiva kappaleen nollapiste • hakea ja asettaa nollapisteen sekä tehdä tarvittaessa korjauksia nollapisteeseen • ottaa valmiin ohjelman työstökeskukselle ja editoida sitä • tehdä tavanomaisia ohjelmia ja käyttää niissä työkalun säteen kompensointia, työkiertoja ja aliohjelmointia • testata ohjelman ennen varsinaista kappaleen ajoa • käyttää työkalukorjaimia • tehdä asetuksen dokumentoinnin • viimeistellä ja mitata valmistamansa kappaleen ja tehdä tarvittaessa korjauksia. 	
TUTKINNON OSAN KESKEISET SISÄLLÖT JA TOTEUTTAMISTAVAT	
<p>Keskeiset sisällöt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suunnitelmallinen työskentely • Työn kokonaisuuden hallinta • Aloitekyky ja yrittäjäyys • Työmenetelmän hallinta • Työvälineiden ja materiaalin hallinta • Mittaaminen • Työstöarvot • Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen • Laadunhallinta • Materiaalitekniikka • Matematiikan ja luonnontieteiden taidot • Terveys, turvallisuus ja toimintakyky • Oppiminen ja ongelmanratkaisu 	

- Vuorovaikutus ja yhteistyö
- Ammattietiikka

Keskeiset sisällöt:

CAD/CAM-tekniikka jrsinnässä. 3D-piirtämisen ja 3D-työstön perusteet. Piirustuksen luku. Työstöarvot. Matematiikka. Jyrsinkoneen käyttö. Kappaleen kiinnitys. Teräasetukset. Mittaukset. Materiaalitekniikka. Työturvallisuus.

Oppimisympäristöt: ATK-luokka. Koneistamon ohjelmointihuone. Työpaja

Toteuttamistavat:

Luennot. Harjoitustehtävät. Koulun tuotteiden ja asiakastöiden ohjelmointi ja valmistus

Teemat:

- Jyrsinnän CAD/CAM-tekniikka
- CNC-jyrsintä

EDELTVÄYYSOPINNOT TAI MUUT SUORITTAMISEEN LIITTYVÄT ASIAT

Koneistus 15 osp suoritettu.

OPPIMISEN ARVIOINTI

Oppimisen arvioinnin tavoite on, että opiskelija tietää, mitä hän osaa ja mitä hänen on vielä opittava. Opintojen suorittaminen hyväksytysti on edellytyksenä opintojen etenemiseen.

Oppimista arvioidaan suullisesti ja kirjallisesti. Suullista palautetta annetaan teoriaopetuksessa sekä työpajassa, kun arvioidaan opiskelijan onnistumista harjoitus-/asiakastyön tekemisessä. Kirjallista palautetta annetaan opettajan tarkistamien kokeiden ja tehtävien palautuksen yhteydessä.

OSAAMISEN ARVIOINTI JA TUTKINNON OSAN ARVOSANAN MUODOSTUMINEN

Todistukseen tuleva tutkinnon osan arvosana päätetään osaamisen arvioinnin perusteella. Mikäli osaamista arvioivia opettajia on ollut useita, päätös tehdään arviointikeskustelussa. Opintojaksot ja ammattiosaamisen näyttö tulee olla hyväksytysti suoritettu ennen tutkinnon osan arvosanan antamista.

Tutkinnon osan arvosana muodostuu ammattiosaamisen näytön arvosanasta.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla, kuten haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

Ammattiosaamisen näyttö:

Opiskelija valmistaa CNC-jyrsinkoneella monimuotoisen kappaleen. Hän tekee ohjelman CAD/CAM-ohjelmalla. Hän valitsee oikeat terät ja työstöarvot. Hän suunnittelee työvaiheet ja niiden vaatimat kinnitykset. Hän ajaa koneen referenssipisteeseen ja asettaa nollapisteen. Työstön jälkeen hän tarkistaa kappaleen mitta- ja laatuvaatimukset ja tekee tarvittavat korjaukset.

AMMATTIOSAAMISEN NÄYTTÖ ARVIOINTINA
Kone- ja tuotantotekniikan osaamisalan CNC-jyrsintä 15 osp ammattiosaamisen näyttöjen toteuttamis- ja arviointisuunnitelma.
NÄYTÖN KUVAUS
Ammattiosaamisen näyttö muodostuu kokonäytöstä. Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa valmistamalla CNC-jyrsinkoneella tuotteen, joka muodoltaan, mitoiltaan ja pinnanlaadultaan täyttää asetetut vaatimukset.
NÄYTTÖÄ KUVAAVA LAUSE(ET) NÄYTTÖTODISTUKSESSA
Tuotteen valmistaminen CNC-jyrsinkoneella. Tuotannon eri työvaiheisiin osallistuminen metalliteollisuuden yrityksessä
NÄYTTÖYMPÄRISTÖ
Ammattiosaamisen näyttö suoritetaan oppilaitoksella tai työpaikalla
NÄYTÖN ARVIOIJAT
Arviointi perustuu arviointikeskusteluun ja opiskelijan tekemään itsearviointiin. Ammattiosaamisen näytön arvosanan päättää/päyttävät <input checked="" type="checkbox"/> Alan opettaja(t) <input type="checkbox"/> Työelämän edustajat <input checked="" type="checkbox"/> em yhdessä Ammattiosaamisen näyttöjen arviointiin osallistuvalla muulla henkilöllä kuin opettajalla tulee olla sellainen koulutuksella, työkokemuksella tai muulla tavalla hankittu asianomaisen alan osaaminen ja ammattitaito, jota voidaan pitää riittävänä ammattiosaamisen näyttöjen arvioinnissa. Opettajan tulee olla oman alansa asiantuntija. Jos opettaja on kelpoinen opettamaan ko. ammattiosaamisen näytön sisältöön liittyviä ammatillisia opintoja, hän on kelpoinen arvioimaan ao. opintoihin liittyviä ammattiosaamisen näyttöjä. Arvioijien esteellisyyteen sovelletaan hallintolakia 434/2003, 27–29 §.

ARVIOINNIN KOHTEET JA KRITERIT OSAAMISEN ARVIOINNISSA			
Opiskelijaa arvioidaan suhteessa ennalta asetettuihin tavoitteisiin ja hänen osoittamaansa osaamista verrataan ennalta määriteltyihin arvioinnin kohteisiin ja arviointikriteereihin.			
ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	tarvitsee ohjausta alkuun pääsyssä	työskentelee itsenäisesti suunnitelman mukaan
Työn kokonaisuuden hallinta	saa aikaan koneistettavan osan vain ohjauksen avulla	hallitsee koneistuskokonaisuuden mutta tarvitsee ohjausta	valmistaa itsenäisesti koneistettavan osan suunnitelman mukaisesti
Aloitekyky ja yrittäjäyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	pyrkii työskentelemään joutuisasti.	työskentelee oma-aloitteisesti ja joutuisasti.
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Työmenetelmän hallinta	osaa kiinnittää kappaleen oikein, hakea nollapisteen ja koneistaa kappaleen valmiin ohjelman avulla	osaa käyttää teräkorjaimia, editoida ohjelmaa, vaihtaa ohjelmaa, asetuksia ja kiinnityksiä uudelle kappaleelle sekä käyttää CAD/CAM-järjestelmää ohjelmoinnin apuvälineenä	hyödyntää monipuolisesti CAD/CAM-järjestelmää työstöohjelmien tekemisessä, tekee itsenäisesti tavanomaisia työstöohjelmia työstökoneen ohjauksen avulla, suunnittelee työvaiheiden keskinäisen järjestyksen, osaa tehdä ja käyttää kiinnitysijettä
Työvälineiden ja materiaalin hallinta	tarvitsee ohjausta käyttääkseen työvälineitä tarkoituksenmukaisesti	tekee tarkoituksenmukaiset työväline- ja materiaalivalinnat sekä huolehtii työvälineiden kunnosta	huolehtii itsenäisesti työvälineiden ja materiaalien valinnasta, työvälineiden kunnosta ja työpisteen järjestyksestä
Mittaaminen	käyttää mittavälineitä huolellisesti	tekee tarvittavat mittaukset ja huolehtii mittavälineiden kunnosta	tekee tarvittavat mittaukset ja osaa huomioida mittauksen epävarmuustekijät, huolehtii mittavälineiden kunnosta ja säilytyksestä
Työstöarvot	tarvitsee ohjausta oikeiden työstöarvojen määrittämisessä.	osaa määrittää työstöarvoja mutta joutuu kysymään neuvoja joissain kohdissa.	määrittää itsenäisesti taloudelliset työstöarvot eri terille ja materiaaleille.
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	osaa lukea yksinkertaisia koneenpiirustuksia ja hahmottaa piirustuksen mukaisen kappaleen	osaa tulkita koneenpiirustuksen projektiota, leikkauskuvantoja ja mitoituksia ja niihin liittyviä toleransseja ja pintamerkkejä	hallitsee itsenäisesti koneenpiirustuksen lukemisen ja piirtämisen, ymmärtää työohjeet ja osaa raportoida työstään
Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta	osaa valmistaa laatuvaatimusten mukaisia tuotteita	osaa valmistaa laatuvaatimusten mukaisia tuotteita ja ymmärtää laadun merkityksen
Materiaalitekniikka	tarvitsee ohjausta tunnistaa eri materiaaleja ja niiden työstöominaisuuksia	tunnistaa eri materiaaleja ja pyrkii selvittämään itsenäisesti niiden työstöominaisuudet	hallitsee itsenäisesti tavanomaiset materiaalit ja niiden työstöominaisuudet
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	hyödyntää ohjatusti matematiikkaa työsuorituksissaan.	käyttää matematiikan ja fysiikan tietoja ja taitoja työsuorituksissaan.	osaa soveltaa matematiikkaa ja fysiikkaa erilaisten materiaalien, työvälineiden ja koneiden käytössä.

4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusmääräyksiä ja käyttää koneen turvalaitteita	pitää työpaikan siistinä ja järjestyksessä	
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	toimii vuorovaikutteisesti	on aloitteellinen ja aktiivinen
Ammattietiikka	käyttää työvälineitä huolellisesti.	työskentelee vastuuntuntoisesti.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti.

AMMATILLISEN KASVUN TUKEMINEN JA OPINTOJEN OHJAUS

Opiskelija perehdytetään tutkinnon osan ammattitaitovaatimuksiin, sisältöön, toteutukseen ja arviointiin.

2.5.31 MANUAALIKONEISTUS	15 osp
AMMATTITAITOVAATIMUKSET	
<p>Opiskelija osaa tehdä työpiirustusten mukaan manuaalisilla työstökoneilla tarkkuutta ja hyvää pinnanlaatua vaativia koneistustyökokonaisuuksia, joissa on tarkkoja sovitteita sekä vaativilla muoto- ja sijaintitoleransseilla määriteltyjä yksityiskohtia. Työkappaleiden koneistettavien pintojen yleistoleranssiaste on keskiaste (ISO 2768-m). Sorvattavissa kappaleissa on lieriöitä, kartioita ja kierteitä. Jyrsintäpinnoissa tulee olla tasopintojen lisäksi olakkeita, hammastuksia ja kii-lauria. Opiskelijan on osattava myös työkappaleiden viimeistelytyöt.</p>	
<p>Opiskelija osaa</p> <ul style="list-style-type: none"> • sorvata ulko- ja sisäpuolisia kierteitä • työkappaleen oikean kiinnittämisen • valmistuksessa tarvittavien asetusten tekemisen • pehmeiden leukojen koneistamisen • suorittaa kaikki työaikaiset ja valmiin työn tarkastusmittaukset • tarkistaa työkappaleen mitat mitta-, muoto- ja sijaintitoleransseineen ja verrata niitä piirustuksen asettamiin vaatimuksiin • mitata eri mittavälineillä monipuolisesti • valmistaa kappaleen sovittamalla sitä vastakappaleeseen • mitata pinnankarheuden valmistetusta kappaleesta • terien valinnat ja teräasetusten teon • valmistettavan kappaleen materiaalien työstöominaisuudet • valmistettavan kappaleen lämpökäsittelyn • valmistaa hammaspyörän jyrsinkoneella välillistä jakoa hyväksi käyttäen • käyttää jyrsinkoneen jakopäätä ja hallitsee jakopään käyttöön liittyvän matematiikan • laskea tarvittavat mitat hammaspyörän mittaamista varten ja osaa mitata hammaspyörän • työvaiheiden suunnittelussa ottaa huomioon kappaleen kiinnityksen vaikutuksen valmistusjärjestykseen ja vaadittavien toleranssien toteutumiseen • vaativien kappaleiden mittaustekniikan • tehdä pikateräsmuototeriä • kunnostaa terät ja teräpäät • käyttää avarrustyökaluja jyrsinkoneessa. 	
TUTKINNON OSAN KESKEISET SISÄLLÖT JA TOTEUTTAMISTAVAT	
<p>Keskeiset sisällöt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suunnitelmallinen työskentely • Työn kokonaisuuden hallinta • Aloitekyky ja yrittäjäyys • Sorvaus • Jyrsintä • Jakopään käyttö • Työkappaleen kiinnitys • Mittaaminen • Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen • Laadunhallinta • Matematiikan ja luonnontieteiden taidot • Terveys, turvallisuus ja toimintakyky • Oppiminen ja ongelmanratkaisu • Vuorovaikutus ja yhteistyö • Ammattietiikka <p>Keskeiset sisällöt: Manuaalikoneistus 1 Työkappaleen kiinnittäminen. Teräasetukset. Sorvaaminen. Työstöarvot. Mittaaminen. Piirustuksen luku. Työturvallisuus.</p>	

Manuaalikoneistus 2

Työkappaleen kiinnittäminen. Teräasetukset.
 Jyrsintä. Työstöarvot. Mittaaminen. Piirustuksen luku.
 Työturvallisuus.

Oppimisympäristöt:

Koneistamo, työssäoppimispaikka

Toteuttamistavat:

Harjoitustyöt. Koulun tuotteiden ja asiakastöiden valmistaminen.

Teemat:**Manuaalikoneistus 1:**

- sorvaus

Manuaalikoneistus 2:

- jyrsintä

EDELTVÄYYSOPINNOT TAI MUUT SUORITTAMISEEN LIITTYVÄT ASIAT

Koneistuksen perustyöt 15 osp suoritettu.

OPPIMISEN ARVIOINTI

Oppimisen arvioinnin tavoite on, että opiskelija tietää, mitä hän osaa ja mitä hänen on vielä opittava.
 Opintojen suorittaminen hyväksytysti on edellytyksenä opintojen etenemiseen.

Suullista palautetta annetaan työpajassa, kun arvioidaan opiskelijan onnistumista harjoitus-/asiakastyön tekemisessä.

OSAAMISEN ARVIOINTI JA TUTKINNON OSAN ARVOSANAN MUODOSTUMINEN

Todistukseen tuleva tutkinnon osan arvosana päätetään osaamisen arvioinnin perusteella. Mikäli osaamista arvioivia opettajia on ollut useita, päätös tehdään arviointikeskustelussa. Opintojaksot ja ammattiosaamisen näyttö tulee olla hyväksytysti suoritettu ennen tutkinnon osan arvosanan antamista.

Tutkinnon osan arvosana muodostuu ammattiosaamisen näytön arvosanasta.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla, kuten haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

Ammattiosaamisen näyttö:

Opiskelija valmistaa manuaalisorvilla ja -jyrsinkoneella osia, joissa on tarkkoja sovitteita ja muotoja. Sorvattavissa kappaleissa on lieriöitä, kartioita ja kierteitä. Jyrsittävässä kappaleissa on olakkeita, hammastuksia ja kiilauria. Hän viimeistelee valmistamansa tuotteen ja tarkistaa mittaamalla, että tuote vastaa asetettuja laatuvaatimuksia. Jos muuta ei ole mainittu, niin koneistettavien pintojen yleistoleranssivaatimus on ISO 2768-m.

AMMATTIOSAAMISEN NÄYTTÖ ARVIOINTINA
Kone- ja tuotantotekniikan osaamisalan Manuaalikoneistus 15 osp ammattiosaamisen näyttöjen toteuttamis- ja arviointisuunnitelma.
NÄYTÖN KUVAUS
<p>Ammattiosaamisen näyttö muodostuu kokonäytöstä.</p> <p>Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa valmistamalla manuaalisorvilla ja -jyrsinkoneella osan tai osakokonaisuuksia, jotka täyttävät ISO 2768-m toleranssivaatimukset.</p>
NÄYTTÖÄ KUVAAVA LAUSE(ET) NÄYTTÖTODISTUKSESSA
<p>Olakkeellisen akselin sorvaaminen Kiilahihnapyörän valmistaminen Hammaspyörän valmistaminen Urien ja tasojen jyrsintä Tuotannon eri työvaiheisiin osallistuminen metalliteollisuuden yrityksessä</p>
NÄYTTÖYMPÄRISTÖ
Ammattiosaamisen näyttö suoritetaan oppilaitoksella tai työpaikalla
NÄYTÖN ARVIOIJAT
<p>Arviointi perustuu arviointikeskusteluun ja opiskelijan tekemään itsearviointiin. Ammattiosaamisen näytön arvosanan päättää/päättävät</p> <p style="padding-left: 40px;"> <input checked="" type="checkbox"/> Alan opettaja(t) <input type="checkbox"/> Työelämän edustajat <input checked="" type="checkbox"/> em yhdessä </p> <p>Ammattiosaamisen näyttöjen arviointiin osallistuvalla muulla henkilöllä kuin opettajalla tulee olla sellainen koulutuksella, työkokemuksella tai muulla tavalla hankittu asianomaisen alan osaaminen ja ammattitaito, jota voidaan pitää riittävänä ammattiosaamisen näyttöjen arvioinnissa. Opettajan tulee olla oman alansa asiantuntija. Jos opettaja on kelpoinen opettamaan ko. ammattiosaamisen näytön sisältöön liittyviä ammatillisia opintoja, hän on kelpoinen arvioimaan ao. opintoihin liittyviä ammattiosaamisen näyttöjä. Arvioijien esteellisyyteen sovelletaan hallintolakia 434/2003, 27–29 §.</p>

ARVIOINNIN KOHTEET JA KRITERIT OSAAMISEN ARVIOINNISSA			
Opiskelijaa arvioidaan suhteessa ennalta asetettuihin tavoitteisiin ja hänen osoittamaansa osaamista verrataan ennalta määritelyihin arvioinnin kohteisiin ja arviointikriteereihin.			
ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	tarvitsee ohjausta alkuun pääsyssä	työskentelee itsenäisesti suunnitelman mukaan
Työn kokonaisuuden hallinta	tarvitsee ohjausta työstömenetelmien tunnistamiseen	tuntee erilaiset työstömenetelmät, mutta tarvitsee ohjausta niiden käytössä	hallitsee itsenäisesti eri työstömenetelmät
Aloitekyky ja yrittäjäyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	pyrkii työskentelemään joutuisasti.	työskentelee oma-aloitteisesti ja joutuisasti.
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Sorvaus	osaa sorvata sisä- ja ulkopuolisia lieriöpintoja, joissa yleistoleranssiaste on hieno	osaa sorvata sisä- ja ulkopuolisia kartioita vaadittuun pinnanlaatuun sekä hallitsee siniviivaimen käytön	osaa käyttää monipuolisesti sorvia ja osaa valmistaa sisä- ja ulkopuolisia kierteitä sorvaamalla
Jyrsintä	osaa asettaa tarvittavat työstöarvot jyrsinkoneeseen ja osaa kiinnittää kiinnittimen jyrsinkoneen pöydälle	osaa kunnostaa terät ja käyttää avarrustyökalua	osaa käyttää jyrsinkonetta monipuolisesti ja osaa valmistaa työpiirustuksen mukaisia kappaleita itsenäisesti
Jakopään käyttö	osaa kiinnittää ja kellottaa jakopään jyrsinkoneen pöydälle	hallitsee jakopään käyttöön liittyvän matematiikan	osaa valmistaa hammaspyörän jyrsinkoneella jakopäätä hyväksi käyttäen itsenäisesti ja osaa mitata hammaspyörän
Työkappaleen kiinnitys	tuntee koneenpiirustuksessa olevat muoto- ja sijaintitoleranssit ja osaa ohjattuna suunnitella työjärjestyksen	osaa valita oikeat työstöarvot ja kappaleen kiinnitykset ottaen huomioon pinnanlaatu- ja toleranssivaatimukset	osaa itsenäisesti suunnitella työn vaiheistuksen ja tehdä siitä suunnitelman, jossa huomioidaan työn kulku ja työstöarvot
Mittaaminen	valitsee oikeat mittavälineet mittauksissa.	tekee eri mittavälineillä itsenäisiä mittauksia ja osaa asettaa ja tarkistaa mittavälineen.	tekee mittaukset huolellisesti ja tarkasti sekä arvioi mittaustuloksen oikeellisuutta.
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	osaa lukea ja piirtää koneenpiirustuksia ja hahmottaa piirustuksen mukaisen kappaleen	osaa tulkita koneenpiirustuksen projektioita ja niihin liittyviä mitta- ja geometrisia toleransseja	hallitsee itsenäisesti koneenpiirustuksen lukemisen ja piirtämisen ja osaa eri toleranssit
Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa laatuvaatimukset	osaa korjata työsuoritustaan laatuvaatimusten mukaisesti
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	ymmärtää fysikaalisten suureiden merkityksen.	päättelee fysikaalisten suureiden muutosten vaikutusta työkohteessa.	tarkastelee matematiikan avulla eri suureiden vaikutusta toimintaan.
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikein	pitää työpaikkansa siistinä ja järjestyksessä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	toimii vuorovaikutteisesti	toimii aktiivisena työparina tai ryhmän jäsenenä

Ammattietiikka	käyttää työvälineitä huolellisesti.	työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii työvälineistä ja työympäristöstä.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti sekä huolehtii koneiden ja laitteiden huollosta ja korjauksesta.
----------------	-------------------------------------	--	---

AMMATILLISEN KASVUN TUKEMINEN JA OPINTOJEN OHJAUS

Opiskelija perehdytetään tutkinnon osan ammattitaitovaatimuksiin, sisältöön, toteutukseen ja arviointiin.

