

TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

Laboratorioalan perustutkinnon

Laborantti

Laboratorioalan koulutusohjelma

Opetussuunnitelma 120 ov
1.8.2006

SISÄLTÖ

1	LABORATORIOALAN KUVAUS JA ARVOPERUSTA.....	3
2	ALAN KEHITYSTRENDIT JA PAINOPISTEET	5
3	KAIKILLE ALOILLE YHTEISET PAINOTUKSET JA YDINOSAAMINEN	6
4	LABORATORIOALAN PERUSTUTKINNON MUODOSTUMINEN	8
4.1	Opintojen ajoitus	10
4.2	Opintojen jaksotus (moduulirakenne)	10
4.3	Työssäoppimisen järjestäminen.....	12
4.4	Arvioinnin toteuttamissuunnitelma	13
4.4.1	Ammattiosaamisen näyttöjen ja muun arvioinnin suhde	13
4.4.2	Osaamisen tunnustaminen.....	14
4.4.3	Todistukset.....	15
5	PERUSTUTKINNON OPINTOKOKONAISUUDET JA OPINTOJAKSOT	15
5.1	Kaikille yhteiset opinnot 20 ov	15
5.2	Ammatilliset opinnot 90 ov	15
5.2.1	Tutkinnon yhteiset ammatilliset opinnot, 70 ov.....	15
5.2.1.1	Kemiallinen analysointi 18 ov	16
5.2.1.2	Peruslaitteet ja niiden huolto 6 ov	20
5.2.1.3	Testaus 6 ov.....	23
5.2.1.4	Ympäristöanalyysi 10 ov.....	26
5.2.1.5	Laiteanalytiikka 10 ov.....	29
5.2.1.6	Bioanalytiikka 10 ov.....	32
5.2.1.7	Orgaaninen syntetiikka 10 ov.....	35
5.2.1.8	Laatu ja tiedonhallinta 5 ov.....	38
5.2.2	Valinnaiset ammatilliset opinnot (suuntautumisopinnot) 20 ov.....	40
5.2.2.1	Mikrobiologiset sovellukset 10 ov.....	41
5.2.2.2	Teollisuuden prosessit 10 ov.....	44
5.3	Vapaasti valittavat opinnot 10 ov.....	47
5.3.1	Laitesovellukset 3 ov.....	47
5.3.2	Ravintoainemääritys 3 ov.....	48
5.3.3	Tietotekniikka 5 ov.....	50
6	MUUT OPINTOJEN SUORITTAMISEEN LIITTYVÄT ASIAT.....	52
6.1	Opinto-ohjaus.....	52
6.2	Opinnäytetyö.....	52
6.3	Henkilökohtainen opiskelusuunnitelma.....	53

1 LABORATORIOALAN KUVAUS JA ARVOPERUSTA

Alan kuvaus

Laboratorioalan työtehtävät liittyvät laadunvalvontaan, tuotantoprosessien seurantaan, tutkimukseen ja tuotekehitykseen. Laboratorioissa tehdään luonnontieteellistä perustutkimusta, kehitetään tuotteita ja tuotantomenetelmiä ja seurataan teollisuuden, elintarvikkeiden ja ympäristön laatua, puhtautta ja turvallisuutta.

Alan työpaikkoja ovat laboratoriot, jotka toimivat teollisuuden tuotekehityksessä ja laadunvalvonnassa, yliopistojen ja korkeakoulujen tutkimuksessa, kuntien elintarvikevalvonnassa, maidon- ja lihantarkastamoissa sekä ympäristönsuojelun, energian tuottamisen, tullivalvonnan ja terveydenhuollon alalla. Teollisuuden suurimmat työllistäjät ovat kemianteollisuus, lääke-, metalli- ja elintarviketeollisuus sekä metsä- ja paperiteollisuus. Laboratorioalalla on tapahtunut verkottumista, jolloin eri laboratoriot ovat keskittyneet tuottamaan omia erikoispalvelujaan.

Laboratoriotuomintaan kuuluu oleellisesti laatujärjestelmät ja tulosvastuu. Laatujärjestelmät edellyttävät työn kulun ja tulosten tarkkaa dokumentointia. Laboratorioissa tehtävät määrätykset ovat usein ainutkertaisia, joten työntekijältä vaaditaan tarkkaa ja luotettavaa työskentelyä. Luotettavien tulosten saamiseksi työntekijältä vaaditaan kärsivällisyyttä toistaa analyysejä useaan kertaan, mutta usein tuloksen on oltava kerralla oikein. Tulosvastuu on alan kaikilla organisaatiotasoilla, jolloin oman toiminnan sekä laadullinen että taloudellinen seuranta kuuluu kaikille. Tämä edellyttää taloudellista ajattelua ja osaamista. Työelämässä toimiminen edellyttää laboratorioalan perustutkinnon suorittaneelta vankkaa ammatillista perusosaamista, alan arvojen sisäistämistä, työelämän toimintatapojen noudattamista, taloudellisuutta ja asiakaskeskeisyyttä. Laboratorioalan perustutkinnon suorittaneen ammattitaitoon kuuluvat ongelmanratkaisutaito, oma-aloitteisuus, joustavuus, kyky oppia jatkuvasti uutta sekä työturvallinen ja ympäristövastuullinen työskentelytapa. Lisääntyvä tiimityö edellyttää sekä yhteistyötaitoja että kykyä työskennellä ja hankkia tietoa itsenäisesti. Vastuunottaminen omasta työstä on hyvin keskeistä.

Alan arvoperusta

Laboratorioala tuottaa tutkimuksen avulla tietoa ihmisen ja luonnon hyvinvoinnin turvaamiseksi sekä elinkelpoisen ympäristön säilyttämiseksi. Alan tehtävänä on varmistaa mm. elinympäristön terveellisyys ja turvallisuus testaamalla ja analysoimalla, että käytettäväksi tarkoitetut tuotteet eivät aiheuta terveydellisiä tai ympäristöhaittoja. Tehtävänä on myös määrittää veden, ilman ja maaperän puhtautta. Lisäksi tehtävänä on olla mukana tuotekehityksessä varmistamassa testeillä ja analyyseillä, että tuotteista tulee aiempaa kestävämpiä, terveellisempiä, hygieenisempiä ja muilla tavoin käyttäjäystävällisempiä tuotteita.

Kannattavan ja tuottavan toiminnan edellytyksiä laboratorioalalla ovat yrittäjyyden ja yritteliäisyyden, korkean laadun, asiakaskeskeisen palvelun sekä hyvän ammattitaidon ja sen jatkuvan kehittämisen arvostus.

Laboratorioalan ammattisivistykseen kuuluu laaja ammattiteoreettinen, käytännöllinen ja menetelmällinen osaaminen. Ammattisivistykseen kuuluu myös hyvä yleissivistys, valmiudet elinikäiseen oppimiseen, oman elämän hallinta sekä kansalaistaidot ja sellaiset asenteet, että kaikkia pidetään samantarvoisina kansalaisuudesta, rodusta, uskonnosta tai terveydentilasta riippumatta.

Laboratoriotyössä oikeat testaus- ja tutkimustulokset edellyttävät työntekijältä pitkäjänteisyyttä, tunnollisuutta ja luotettavuutta. Työssä käytettävät kemikaalit ja laitteet sekä mikrobiologiset työt vaativat vastuun ottamista omasta ja toisten työturvallisuudesta, terveydestä ja ympäristöstä. Lisääntynyt tiimityö edellyttää muiden arvostamista, suvaitsevaisuutta, oikeudenmukaisuutta ja keskinäistä tasavertaisuutta.

2 ALAN KEHITYSTRENDIT JA PAINOPISTEET

Alan haasteet

Ympäristön suojeleminen, ihmisen hyvinvointiin panostaminen, teknologian kehittyminen yleisesti ja alakohtaisesti sekä kansainvälistyminen asettavat alalle jatkuvia haasteita. Bio- ja geenitekniikassa menetelmiä tullaan edelleen kehittämään ja soveltamaan.

Tietojärjestelmien kehittyminen tulee tulevaisuudessa vaikuttamaan laboratorioden toimintaan. Tietoturvallisuuteen liittyvät asiat tulevat korostumaan. Alalla työskentelevien on tällöin hallittava tavallisimmat tietotekniset sovellukset. Laboratoriotyön haasteet liittyvät kiinteästi eri teollisuuden tuotteiden kehittämis- ja tutkimustoimintaan. Kilpailu markkinoista edellyttää nopeaa, luotettavaa ja yksityiskohtaisen tarkkaa tutkimus- ja kehittämistoimintaa, johon laboratorioden on omalta osaltaan pystyttävä vastaamaan kehittämällä omia menetelmiään. Laboratorioden laitetekniikan ja analyysimenetelmien kehittyminen edellyttää laboratoriossa työskenteleviltä entistä vaativampaa osaamista.

Työympäristöjen kansainvälistyminen edellyttää työntekijältä uudenlaista sopeutumiskykyä ja erilaisuuden hyväksymistä. Kielitaidon lisäksi tarvitaan alan kansainvälisten pelisääntöjen, kulttuurin ja muiden maiden työelämän tuntemista.

3 KAIKILLE ALOILLE YHTEISET PAINOTUKSET JA YDINOSAA- MINEN

Kansainvälistyminen

Kansainvälistymisen tarkoituksena on turvata opiskelijoille sellainen ammattitaito ja valmiudet, että he tulevat toimeen monikulttuurisessa ympäristössä ja halutessaan sijoittuvat myös kansainvälisille työmarkkinoille. Oppilaitoksen tavoitteena on, että jokainen opiskelija on opin-tojensa aikana kosketuksissa toimintaan yli rajojen. Tämä mahdollistuu ammattityöskentelyn kansainvälisen asiakaspiirin, opiskelijavaihdon, vaihto-opiskelijoiden tutoroinnin tai opiskelu-jen sisällön kautta (ammattilliset ja valinnaisopinnot) sekä opettajien kansainvälisen yhteis-työn välityksellä.

Kestävä kehitys ja kuluttajatietous

Oppilaitoksessa pidetään tärkeänä ympäristöarvoja ja kehitetään ympäristöarvoihin kasva-mista yhteistyössä opiskelijoiden ja henkilökunnan kanssa. Jokainen työyhteisössä toimiva voi edistää kestävän kehityksen mukaista toimintaa pienissä ja jokapäiväisissä asioissa.

Kestävä kehitys ilmenee ympäristöystävällisenä ja taloudellisena toimintana. Energiaa sääs-tetään veden kulutuksessa, valaistuksessa, sähkölaitteiden käytössä ja lämmityksessä. Ko-piopaperin kulutusta seurataan ja paperin säästämiseen kannustetaan. Välineiden valinnas-sa vältetään kertakäyttöisien ja yksittäispakattujen tarvikkeiden käyttöä. Raaka-aineiden, lait-teiden ja koneiden hankinnoissa noudatetaan kestävän kehityksen periaatteita. Jätteiden kä-sittelyssä noudatetaan koulutuskeskus Salpauksen jätehuolto-ohjeita.

Ammatillisissa opinnoissa pyritään kestävän kehityksen päämääriin ja sitoudutaan noudatta-maan koulutuskeskus Salpauksen ympäristöstrategiaa, ja siinä lueteltuja keskeisiä ympäris-töperiaatteita ja – päämääriä.

Teknologian ja tietotekniikan hyödyntäminen

Teknologian ja tietotekniikan hyödyntämisen kehittämiseksi tavoitteena on, että opiskelijalla on tietoyhteiskunnassa tarvittavat perusvalmiudet sekä edellytykset tieto- ja viestintätekniikan sekä teknologian monipuoliselle hyödyntämiselle työssä ja kansalaisena. Opiskelun aikana opiskelija käyttää tietotekniikkaa mm. tiedonhankinnassa, verkko-opinnoissa, opintojensa seuraamisessa ja palautteenannossa. Opiskelija ymmärtää teknologian kehityksen vaikutukset omaan alaansa ja sen tulevaisuuteen sekä soveltaa uutta tekniikkaa työssään

Yrittäjäyys

Yrittäjyyden kehittymisen tavoitteena tulee olla, että opiskelijasta kehittyy oma-aloitteinen, tunnollinen, rohkea, kekseliäs ja työtään arvostava työntekijä, ammatinharjoittaja tai yrittäjä. Verkostoitumalla liiketalouden opiskelijoiden ja opettajien kanssa kannustetaan opiskelijaa yrittäjyyteen.

Laatu

Laadullisissa asioissa noudatetaan koulutuskeskus Salpauksen linjaamaa laatuajattelua. Yhteiseen laatuajattelun perehdyttäminen varmistetaan siten, että opiskelijoiden edustaja yhdessä henkilöstön kanssa osallistuu laatukuvauksen tekemiseen. Opintoihin liittyvät asiat hoidetaan keskitetysti opintoasiain keskuksessa. Lisänä laadun varmistuksessa toimivat opiskelijoilta opiskelusta ja sijoittumisesta kerättävät palautteet sekä työbabomertin avulla.

Kuluttajaosaaminen

Tiedottamisen perustana toimivat kirje opiskelijaksi valitsemiseksi, opetussuunnitelma sekä opiskelijan- että työssäoppimisen opas. Yksityiskohtaisempaa opintoihin liittyvää tietoa opiskelija saa opinto-ohjauksesta, ryhmänohjaajan ja opettajien vastaanotoilta.

Työsuojelusta ja terveydestä huolehtiminen

Työsuojelusta ja terveydestä huolehtimisen tavoitteena on, että opiskelija osaa alansa työsuojelumääräykset ja -ohjeet sekä tuoteturvallisuus säädökset ja noudattaa niitä. Hän osaa arvostaa turvallista, terveellistä ja viihtyisää työympäristöä ja kehittää sitä. Hän osaa tunnistaa työhön ja työympäristöön liittyvät vaarat ja terveyshaitat sekä suojautua niiltä ja torjua niitä. Hän osaa suunnitella itselleen ergonomisesti terveellisen työympäristön. Hän osaa pitää huolta omasta terveydestään ja ylläpitää työ- ja toimintakykyään.

4 LABORATORIOALAN PERUSTUTKINNON MUODOSTUMINEN

Laboratorioalan koulutus sisältää muiden ammatillisten ja yhteisten opintojen lisäksi työssäoppimista 20 ov. Opintoihin sisältyy myös itsenäistä opiskelua. Opintoihin sisältyy opinto-ohjausta vähintään 1,5 ov ja vähintään 2 ov:n laajuinen opinnäytetyö.

Opintoviikko on 40 tuntia opiskelijan työtä.

YHTEISET OPINNOT 20 OV

Pakolliset opintokokonaisuudet 16 ov

Valinnaiset opintokokonaisuudet 4 ov

TUTKINNON YHTEISET AMMATILLISET OPINNOT 70 OV

1. Kemiallinen analysointi 18 ov
2. Peruslaitteet ja niiden huolto 5 ov
3. Testaus 6 ov
4. Ympäristöanalyysi 6 ov
5. Laiteanalytiikka 10 ov
6. Bioanalytiikka 10 ov
7. Orgaaninen syntetiikka 10 ov
8. Laatu- ja tiedonhallinta 5 ov

VALINNAISET AMMATILLISET OPINNOT 20 OV

Mikrobiologiset sovellukset 10 ov

Teollisuuden prosessit 10 ov

Muut valinnaiset opinnot 10 ov

VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT	10 OV
Laitesovellukset	2 ov
Ravintoainemääritys	3 ov
Tietotekniikka	5 ov

Opintoihin sisältyy opinto-ohjausta 1 1/2 opintoviikkoa, 1/2 ov joka vuosi integroituna ammatillisiin opintoihin. Opinnot sisältävät myös opinnäytetyön, jonka laajuus on vähintään 2 opintoviikkoa ja jonka tulee olla työelämään liittyvä ja toiminnallinen. Opinnäytetyö integroidaan valinnaisiin ammatillisiin opintoihin.

Opintoviikko on 40 tuntia opiskelijan työtä.

YHTEISTEN OPINTOJEN OPINTOKOKONAISUUDET

	Pakolliset	Valinnaiset
Pakolliset opintokokonaisuudet		
1. Äidinkieli	4 ov	0 – 4 ov
2. Toinen kotimainen kieli	1 ov	0 – 4 ov
3. Vieras kieli	2 ov	0 – 4 ov
4. Matematiikka	3 ov	0 – 4 ov
5. Fysiikka ja kemia	2 ov	0 – 4 ov
6. Yhteiskunta-, yritys- ja työelämätieto	1 ov	0 – 4 ov
7. Liikunta	1 ov	0 – 4 ov
8. Terveystieto	1 ov	0 – 4 ov
9. Taide ja kulttuuri	1 ov	0 – 4 ov

Pakollisten opintojen valinnaiset lisäopinnot, ks. kohdat 1 – 9

10. Ympäristötieto	0 – 4 ov
11. Tieto- ja viestintäteknikka	0 – 4 ov
12. Etiikka	0 – 4 ov
13. Kulttuurien tuntemus	0 – 4 ov
14. Psykologia	0 – 4 ov
15. Yritystoiminta	0 – 4 ov

4.1 Opintojen ajoitus

Liite 1. MODULOINTI – Laboratorioalan perustutkinto, laborantti.

Opinnot ajoittuvat kolmelle vuodelle. Ensimmäisenä lukuvuonna opiskellaan laboratorion perusopintoja kemiallinen analysointi 18 ov, peruslaitteet ja niiden huolto 5 ov sekä testaus 5 ov. Yhteisiä opintoja on ensimmäisenä lukuvuotena 8 ov. Lisäksi on tietotekniikkaa 1 ov, tekstinkäsittelyä 1 ov sekä bioanalytiikka-opintokokonaisuudesta hygienia 2 ov. Työssäoppimista ensimmäisenä vuotena on 8 ov vain niillä, jotka eivät osallistu yhteisiin opintoihin.

Toisena lukuvuonna opiskellaan ympäristöanalytiikkaa 6 ov, bioanalytiikkaa 8 ov, laiteanalytiikkaa 7 ov, orgaanista syntetiikkaa 6 ov, yhteisiä opintoja 8 ov sekä tietotekniikkaa 2 ov. Työssäoppimista toisena lukuvuonna on 8-16 ov riippuen yhteisten opintojen opiskelumäärästä.

Kolmantena lukuvuonna opiskellaan syventävinä opintoina laiteanalytiikkaa 3 ov, orgaanista syntetiikka 4 ov, laite- ja tiedonhallintaa 3 ov, ammatillisia valinnaisia 18 ov ja vapaasti valittavia opintoja 8 ov. Työssäoppimista kolmantena lukuvuonna on 0-16 ov.

4.2 Opintojen jaksotus (moduulirakenne)

MODULOINTI – Laboratorioalan perustutkinto, laborantti. Liite 1.

1. vuosi

1.priori	2.priori	3.priori
A1. Työturvallisuus ja perusosaaminen <ul style="list-style-type: none">Laboratorion perustoiminnotPeruslaitteetEpäorgaaninen kemia	X1. Yhteiset opinnot	A2. .Kemian laskut ja laboratorion perustyöt <ul style="list-style-type: none">Liuosten valmistusHappo-emästitysHygienia

4. periodi

A3. Kvantitatiivinen analyysi

- Hapetuspelkistytitratukset
- Kompl. ja saostustitraus
- UV/vis-spektr.
- Gravimetria

5. periodi

B1. Testaus aistein ja mekaani- sesti sekä raportointi

- Aistinvarainen analyysi
- Mekaniikka ja lämpöoppi
- Aaltoliike, valo ja

2. vuosi

1. periodi

X2. Yhteiset opinnot

2. periodi

C1,D1,E1 Perehtyminen laboratorion syventäviin analyyseihin

- Mikrobiologia
- Orgaaninen kemia
- Talousvesi
- Kromatografian perusteet

3. periodi

B2, A4 Testaus ja Peruslaitteet

- työssäoppiminen

4. periodi

D2, E2 Orgaaninen kemia ja Bioanalytiikka

- Orgaaninen kval. analyysit
- Orgaaniset synteesit
- Hiivat ja homeet

5. periodi

C2 Laitteanalytiikka ja ympäristön tutkiminen

- AAS
- HPLC
- Jätevesi
- Taulukkolaskenta
- Laitteiden käyttö ja

3. vuosi

1. periodi

E3 Orgaaninen kemia G1 Valinnaiset opinnot

- Orgaaninen kval. analyysit
- Orgaaniset synteesit
- Power Point
- Access

2. periodi

C3 Laitteanalytiikka ja laatu

- Kromatografia ja spektrometria
- Ravintoainemääritys
- Laboratorion laatu-järjestelmät
- Internet

3. periodi

X3 Yhteiset opinnot ja G2 Valinnaiset opinnot

- Biotekniikka
- Geenitekniikka
- Ravintoainemääritys

4. periodi**G3**
Valinnaiset opinnot
työssäoppiminen**5. periodi****G4**
Valinnaiset opinnot
työssäoppiminen**Opintokokonaisuudet:**

A= Kemiallinen analysointi 18 ov ja peruslaitteet 5 ov
B = Testaus 6 ov
C = Ympäristöanalyysi 6 ov ja laiteanalytiikka 10 ov
D = Bioanalytiikka 10 ov
E = Orgaaninen syntetiikka 10 ov
F = Laatu ja tiedonhallinta 5 ov
G= Valinnaiset opinnot 20 ov
X = yhteiset opinnot

4.3 Työssäoppimisen järjestäminen

Laboratorioalalla opiskelija oppii työssäoppimalla osan opetussuunnitelman perusteiden tavoitteista työpaikkaohjaajan ohjauksessa. Työssäoppiminen suunnitellaan, toteutetaan ja arvioidaan yhdessä työelämän edustajien kanssa, jokaiselle opiskelijalle laaditaan henkilökohtaiset työssäoppimisen tavoitteet. Työssäoppimisjakson päätteeksi pidetään arviointikeskustelu, johon osallistuvat opiskelija, työpaikkaohjaaja ja ohjaava opettaja.

Näytöt järjestetään työssäoppimisen yhteydessä. Ne voidaan toteuttaa myös oppilaitoksessa, jotta saadaan tasavertaiset näyttöympäristöt kaikille opiskelijoille. Työssäoppimista voi suorittaa myös kansainvälisissä ympäristöissä ja konsernin ulkopuolella olevilla alueilla.

Yritysten kanssa tehdään puitesopimukset henkilökohtaisten sopimusten lisäksi. Ammat-tiosaamisen näyttöjä toteutetaan jokaisena opintovuonna ja ne ovat osa opintokokonaisuuk-sien arviointia.

4.4 Arvioinnin toteuttamissuunnitelma

ARVIOINTISUUNNITELMA - Laboratorioalan perustutkinto, laborantti. Liite 2.

Liitteessä 2 on arviointisuunnitelma taulukkona.

Laboratorioalan teoriakokeilla ja työtehtävillä arvioidaan alan sanaston oppimista, alan työtehtävien hallintaa ja laskutaitoa. Näytöillä arvioidaan opintokokonaisuuden osaamista. Muu arviointi käsittää oppimistehtäviä, oppimispäiväkirjoja sekä työssäoppimisen arvioinnin.

Arvioinnin kohdistuu yhteisiin painotuksiin ja kaikille yhteiseen ydinosaamiseen, työmenetelmien, välineiden, materiaalin ja työprosessin, työturvallisuuden sekä työn perustana olevan tiedon hallintaan.

4.4.1 Ammattiosaamisen näyttöjen ja muun arvioinnin suhde

Kunkin opintokokonaisuuden arviointisuunnitelmasta ilmenee näyttöjen ja muun arvioinnin suhde. Liite 2.

Ammattiosaamisen näyttöjen suunnittelussa, toteutuksessa ja arvioinnissa ovat mukana koulutuksen järjestäjä, koulutuksen järjestäjän nimeämä toimielin, opettajat, työelämän edustajat ja opiskelijat.

Ammattiosaamisen näyttöä arvioivien opettajien ja työelämän edustajien tulee olla kyseisen ammattialan asiantuntijoita, jotka toimielin on määrännyt tehtävään. Opiskelijaa arvioidaan suhteessa ennalta asetettuihin tavoitteisiin ja hänen osoittamaansa osaamista verrataan ennalta määriteltyihin arvioinnin kohteisiin ja arviointikriteereihin.

Työelämän edustajan osallistuminen oppilaitoksessa toteutettaviin ammattiosaamisen näyttöihin pyritään mahdollistamaan, jotta arvioinnin monikantaisuus toteutuisi. Opettaja osallistuu mahdollisuuksien mukaan kaikkiin työpaikalla toteutettaviin ammattiosaamisen näyttöihin. Koulutuksen järjestäjän asettama toimielin hyväksyy ammattiosaamisen näyttöjen arviointisuunnitelmat. Koulutuksen järjestäjä ja opettaja huolehtivat siitä, että ammattiosaamisen näyttöarviointi toteutetaan toimielimien hyväksymällä tavalla.

Ammattiosaamisen näytön jälkeen käydään arviointikeskustelu, johon osallistuvat opettaja, työelämän edustaja ja opiskelija. Arviointikeskustelussa hyödynnetään työssäoppimisen ohjauksessa ja arvioinnissa saatuja kokemuksia. Arviointikeskustelu voidaan toteuttaa esimerkiksi sähköisellä keskustelufoorumilla, mikäli opiskelijan työssäoppimispaikka sijaitsee kaukana (esim. ulkomailla). Opiskelijan itsearviointi on olennainen osa näyttöjen arviointia. Arviointikeskustelussa kukin arvioija tuo esille arviointinsa perusteluineen. Näiden arviointien sekä mahdollisesti asiakkailta ja muilta työntekijöiltä saadun palautteen pohjalta muodostetaan yhteinen näkemys opiskelijan osaamisesta.

Arvioinnin kohteet ammattiosaamisen näytöissä ovat

- työprosessin hallinta
- työtehtävän hallinta (työmenetelmien, välineiden ja materiaalin hallinta)
- työn perustana olevan tiedon hallinta
- työturvallisuuden hallinta
- kaikille aloille yhteinen ydinosaaminen
- yhteiset painotukset.

Arviointikriteerit on määritelty kohteittain tasoille T1, H3 ja K5. Ammattiosaamisen näytöt arvioidaan käyttäen samaa arviointiasteikkoa kuin muussakin opiskelijan arvioinnissa: T1, T2, H3, H4 ja K5 (A 603/2005).

Ammattiosaamisen näyttötilanteen jälkeen käytävässä arviointikeskustelussa tehdään ammattiosaamisen näytön arvioinnit, jotka tallennetaan opintokokonaisuuksittain ja arvioinnin kohteittain. Nämä arvioinnit toimivat perustana opintokokonaisuuden ammattiosaamisen näytön arvosanalle. Jokaisesta ammatillisten opintojen opintokokonaisuudesta annetaan arvosana. Ammattiosaamisen näytön arvosanan päättävät toimielimen määräämät opettajat ja työelämän edustajat yhdessä tai erikseen, pääsääntöisesti kuitenkin yhdessä. Opintokokonaisuuden ammattiosaamisen näytön arvosana perusteluineen on tallennettava ja merkittävä näyttötodistukseen.

4.4.2 Osaamisen tunnustaminen

Osaamisen tunnistamiseksi ja tunnustamiseksi opiskelijan on osoitettava tunnustettavaksi haluamansa osaaminen.

4.4.3 Todistukset

Opetushallituksen määräyksen mukaiset todistukset.

5 PERUSTUTKINNON OPINTOKOKONAISUUDET JA OPINTO- JAKSOT

5.1 Kaikille yhteiset opinnot 20 ov

5.2 Ammatilliset opinnot 90 ov

5.2.1 Tutkinnon yhteiset ammatilliset opinnot, 70 ov

YHTEISET AMMATILLISET OPINTOKOKONAISUUDET

1. Kemiallinen analysointi	18 ov
2. Peruslaitteet ja niiden huolto	5 ov
3. Testaus	6 ov
4. Ympäristöanalyysi	6 ov
5. Laiteanalytiikka	10 ov
6. Bioanalytiikka	10 ov

7. Orgaaninen syntetiikka
8. Laatu- ja tiedonhallinta

10 ov
5 ov

5.2.1.1 Kemiallinen analysointi 18 ov

Opintokokonaisuuden tuottama osaaminen ja tavoitteet paikallisten ja alueellisten tarpeiden pohjalta:

Opiskelijan on osattava käyttää laboratorion tavallisimpia mittavälineitä oikein ja osattava laboratoriotyöhön, ja –välineisiin liittyvä keskeinen ammattisanasto.

Hänen on osattava huoltaa välineet ja tunnettava laboratorioympäristö sekä määräykset ja ohjeet. Hänen on osattava työskennellä tarkoituksenmukaisesti, siististi, työturvallisesti ja taloudellisesti sekä osattava ennakoida mahdolliset vaaratilanteet.

Opiskelijan on osattava valita, käsitellä ja hävittää kemikaalit oikein ja osattava itsenäisesti hakea tietoa aineiden turvallisesta käytöstä.

Opintokokonaisuuden sisältö, toteutus ja menetelmät:

Sisältö:

- työsuunnittelu ja seuranta
- turvallinen ja taloudellinen työskentely laboratoriossa
- näytteenotto ja –käsittely
- oikeiden kemikaalien valinta
- kemiallisten merkkien tunteminen
- liuosten valmistus
- mittavälineiden käyttö
- laadullisten analyysien suorittaminen
- painoanalyysin tekeminen
- mitta-analyysin tekeminen
- tulosten laskeminen ja työn raportin laadinta
- oman työn arviointi
- välinehuolto ja työympäristön siisteys
- jätteiden asianmukainen käsittely

Opintokokonaisuuden opiskeluun sisältyy teoriaopintoja oppilaitoksessa, tietojen soveltamista käytännön töihin sekä ammattiosaamisen näyttö oppilaitoksessa. Siihen sisältyy myös itsenäisiä oppimistehtäviä sekä mahdollisesti vierailuja laboratorioissa.

Opintokokonaisuuden arviointikriteerit:

TYYDYTTÄVÄ	HYVÄ	KIITETTÄVÄ
<ul style="list-style-type: none"> Opiskelija tuntee laboratorion välineet, osaa käsitellä niitä turvallisesti ja osaa ohjatusti tehdä tavallisimpia laboratorion töitä. Opiskelija tietää tärkeimpien alkuaineiden ominaisuuksia ja käyttöä. Hän tietää tärkeimmät kemialliset sidokset ja mitkä tekijät vaikuttavat kemialliseen reaktioon. Opiskelijan tunnistaa tärkeimmät ionit ja tietää niiden ominaisuuksia. Opiskelija osaa tehdä ohjattuna kvalitatiivisen analyysin. Opiskelija tunnistaa joi-takin kemiallisia yhdisteitä ja osaa nimetä joi-takin yhdisteitä kaavojen perusteella. Hän osaa ohjattuna laskea massoja ja ainemääriä. Hän osaa ohjeen mukaan valmistaa erilaisia liuoksia ja käyttää mittavälineitä. Hän osaa ohjeen mukaan kalibroida ja huoltaa pipettejä. Opiskelija osaa käsitellä tavallisia happoja ja emäksiä turvallisesti ja osaa ohjatusti tehdä yksinkertaisia happo-emästitrauksia ja happamuuksmäärityksiä näytteistä. Opiskelija osaa ohjatusti tehdä hapetuspelkistys- 	<ul style="list-style-type: none"> Opiskelija tuntee laboratorioympäristön ja sen tavalliset toiminnot ja osaa käyttää tavallisia välineitä ja aineita turvallisesti ja siististi. Opiskelija osaa ratkaista ongelmia, pystyy työskentelemään ryhmässä ja osaa ottaa huomioon työympäristön. Opiskelija tietää tärkeimpien alkuaineiden ominaisuudet ja käytön. Hän tietää kemialliset sidokset ja miten ne muodostuvat ja mitkä tekijät vaikuttavat kemialliseen reaktioon. Hän osaa valita töihinsä oikeat reagenssit. Hän osaa käyttää alkuaineiden jaksollista järjestelmää ja pystyy päättämään samaan ryhmään kuuluvien aineiden ominaisuuksia. Opiskelija tietää, miten tärkeimmät ionit muodostuvat ja mitä ominaisuuksia niillä on ja osaa tehdä kvalitatiivisen analyysin. Opiskelija tunnistaa kemialliset yhdisteet ja osaa nimetä yhdisteitä kemiallisten kaavojen perusteella. Opiskelija osaa laskea yhdisteiden massoja ja ainemääriä. Hän osaa valmistaa erilaisia liuoksia ja käyttää mittavälineitä oikein. 	<ul style="list-style-type: none"> Opiskelija tuntee laboratorioympäristön ja sen tavalliset toiminnot ja osaa käyttää oma-aloitteisesti tavallisia välineitä ja aineita turvallisesti ja siististi. Opiskelija osaa ratkaista ongelmia itsenäisesti, pystyy työskentelemään ryhmässä ja osaa ottaa huomioon työympäristön ja joustaa sen mukaan. Opiskelija tietää tärkeimpien alkuaineiden ominaisuudet ja käytön. Hän tietää kemialliset sidokset ja miten ne muodostuvat ja mitkä tekijät vaikuttavat kemialliseen reaktioon. Hän osaa valita itsenäisesti töihinsä oikeat reagenssit. Hän osaa käyttää alkuaineiden jaksollista järjestelmää ja pystyy päättämään samaan ryhmään kuuluvien aineiden ominaisuuksia. Opiskelija tietää, miten tärkeimmät ionit muodostuvat ja mitä ominaisuuksia niillä on ja osaa tehdä itsenäisesti kvalitatiivisen analyysin. Opiskelija tunnistaa kemialliset yhdisteet ja osaa nimetä yhdisteitä kemiallisten kaavojen perusteella. Opiskelija osaa laskea yhdisteiden massoja ja ainemääriä. Hän osaa itsenäisesti valmistaa erilaisia liuoksia vaa-ditulla tarkkuudella ja

<p>titrauksia ja niihin perustuvia määrityksiä, laskea tuloksia ja tehdä raportteja.</p> <ul style="list-style-type: none"> Opiskelija osaa tehdä tavallisia painoanalyyssejä ohjeen mukaan. Hän osaa mallin mukaan kirjoittaa reaktioyhtälöitä, laskea tuloksia ja ilmoittaa tulokset ohjeen mukaan. Hän osaa laatia työstään ohjeen mukaisen raportin. Hän toimii työturvallisesti oikein ja pyrkii siivoamaan jälkensä. Hän osaa hävittää jätteet sovitulla tavalla. 	<p>Hän osaa kalibroida ja huoltaa pipettejä.</p> <ul style="list-style-type: none"> Opiskelija tuntee tavalliset hapot ja emäkset ja niiden käytön ja ominaisuudet. Hän osaa käsitellä näytteitä, valita oikeat työvälineet, tehdä happo-emästitrauksia ja laskea tuloksia sekä raportoida ne. Opiskelija osaa tehdä hapetuspelkistytitrauksia. Hän tuntee hapettimet ja pelkistimet ja osaa käyttää niitä turvallisesti. Opiskelija osaa suunnitella työnsä, tehdä määritykset, laskea ja arvioida tuloksia ja raportoida ne. Opiskelija osaa suunnitella titrauksia, valita oikean menetelmän ja tehdä kompleksinmuodostus- ja saostustitrauksia. Opiskelija osaa tehdä painoanalyttisiä määrityksiä erilaisista näytteistä. Hän toimii työturvallisesti ja ergonomisesti oikein. Opiskelija osaa kirjoittaa reaktioyhtälöitä, laskea tulokset ja ilmoittaa tulokset oikealla tarkkuudella ja osaa laatia työstään raportin. Opiskelija osaa työskennellä siististi, huolellisesti, taloudellisesti ja turvallisesti. Hän osaa hävittää jätteet oikein. 	<p>käyttää mittavälineitä oikein. Hän osaa kalibroida ja huoltaa pipettejä</p> <ul style="list-style-type: none"> Opiskelija tuntee tavalliset hapot ja emäkset ja niiden käytön ja ominaisuudet. Hän osaa itsenäisesti käsitellä näytteitä, valita oikeat työvälineet, tehdä happo-emästitrauksia ja laskea tuloksia sekä raportoida ne. Opiskelija ottaa huomioon työympäristönsä ja työtoverinsa ja työskentelee työturvallisesti näytteiden käsittelystä jätteiden poistamiseen ja välineiden huoltamiseen saakka. Opiskelija osaa itsenäisesti tehdä hapetuspelkistytitrauksia ja soveltaa niitä käytännössä. Hän tuntee hapettimet ja pelkistimet ja osaa käyttää niitä turvallisesti. Opiskelija osaa suunnitella itsenäisesti työnsä, tehdä määritykset, laskea ja arvioida tuloksia ja raportoida ne. Opiskelija osaa itsenäisesti suunnitella titrauksia, valita oikean menetelmän ja tehdä kompleksinmuodostus- ja saostustitrauksia. Hän osaa myös soveltaa näitä titrauksia käytäntöön. Opiskelija osaa tehdä itsenäisesti painoanalyttisiä määrityksiä erilaisista näytteistä. Opiskelija osaa itsenäisesti kirjoittaa reaktioyhtälöitä, laskea tulokset ja ilmoittaa tulokset oikealla tarkkuudella ja osaa laatia työstään raportin. Hän huolehtii itsenäisesti työpaikkansa siisteydes-
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>tä ja hävittää jätteet oikein. Opiskelija osaa työskennellä huolellisesti ja taloudellisesti.</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------

Arviointisuunnitelma:

Opiskelijaa arvioidaan oppilaitoksessa teoriakokein, työkokein ja oppimistehtävien avulla. Ammattiosaamisen näytössä arvioidaan opintokokonaisuuden hallintaa.

Opintokokonaisuuden arviointi:

Teoriakokeet	Käytännön kokeet	Oppimistehtävät ja muu arviointi	Ammattiosaamisen näyttö
--------------	------------------	----------------------------------	-------------------------

Näytön toteuttamissuunnitelma:

Näyttö toteutetaan oppilaitoksessa. Näytössä opiskelija noudattaa työturvallisuusohjeita ja käyttää tarvittavia suojavälineitä. Opiskelija tutustuu työohjeeseen ja hahmottaa työn eri vaiheet sekä suunnittelee työn käytettävissä olevan ajan puitteissa. Hän valmistaa tarvittavat liuokset (laskut, kemikaalien valinta, mittavälineiden käyttö, punnitus) ja hakee työssä tarvittavat laitteet ja välineet. Opiskelija ottaa näytteen sovitulla tavalla ja käsittelee sen ohjeen mukaisesti, jonka jälkeen hän tekee näytteestä vaadittavan analyysin (mitta-, paino- tai laadullinen analyysi). Opiskelija käsittelee jätteet oikein ja turvallisesti, huoltaa käyttämänsä välineet ja laitteet sekä siistii oman työpisteensä. Opiskelija laskee tulokset mittaustulosten perusteella, arvioi tuloksen oikeellisuutta sekä omaa työskentelyään ja laatii työstään vaadittavan raportin.

Opintojen jakautuminen:

		ammattiteoria ja käytännön kokeet	työssäoppiminen
1. vuosi	18 ov	18 ov	-
2. vuosi			-
3. vuosi	-	-	-
yhteensä	18 ov	18 ov	-

Kirjallisuus:

Lehtonen P.O, Sihvonen M-L, Laboratorioalan analyttinen kemia, Antila A-M ym. Tekniikan Kemia, Opetusmonisteet

5.2.1.2 Peruslaitteet ja niiden huolto 5 ov**Opintokokonaisuuden tuottama osaaminen ja tavoitteet paikallisten ja alueellisten tarpeiden pohjalta:**

Opiskelijan on osattava pitää toimintakuntoisina määrällisessä ja laadullisessa analysoinnissa käytettävät laboratorion peruslaitteet, kuten vaaka, pH- ja johtokyky mittari, perussentrifugi, lämmityslaitteet ja titraattorit, ja sitä varten hänen on tunnettava niiden rakenteet ja toimintaperiaatteet. Opiskelijan on osattava hakea tietoa laitteen käyttöohjeesta ja toimittava sen mukaisesti. Hänen on tunnistettava laitteiden epäkuntoisuus ja osattava toimia tilanteen vaatimalla tavalla. Hänen on osattava kalibroida peruslaitteet. Hänen on osattava suorittaa käyttämiensä laitteiden perushuolto myös englanninkielisen ohjeen avulla. Hänen on tiedettävä, mitä saa tehdä ja mitkä tehtävät vaativat asiantuntijaosaamista. Hänen on noudatettava turvallisuusohjeita peruslaitteita huoltaessaan.

Opintokokonaisuuden sisältö, toteutus ja menetelmät:

- peruslaitteiden toimintaperiaate
- oikean peruslaitteen valinta
- peruslaitteiden oikea käyttö
- peruslaitteiden käyttökunnon tarkistus ja seuranta
- peruslaitteiden puhdistus, huolto ja kalibrointi
- peruslaitteiden työturvallisuus

Opintokokonaisuuden arviointikriteerit:

TYYYDYTTÄVÄ	HYVÄ	KIITETTÄVÄ
-------------	------	------------

<ul style="list-style-type: none"> • Opiskelija osaa ohjatus- ja valvotusti käyttää ja huoltaa laitteita ja osaa tarvittaessa kysyä neuvoa. • Hän pyrkii siisteyteen, työturvallisuuteen ja tarkkuuteen. • Hän osaa ohjatusti laskea tulokset ja ilmoittaa ne oikein. 	<ul style="list-style-type: none"> • Opiskelija osaa käyttää oikein peruslaitteita. Hän huoltaa ja pitää laitteet käyttökunnossa. Hän osaa kysyä neuvoa tarvittaessa. • Opiskelija osaa valita kuhunkin työhön oikean laitteen, osaa tehdä mittauksia, laskea tulokset ja ilmoittaa ne oikein. • Hän toimii turvallisesti ja siististi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Opiskelija osaa itsenäisesti käyttää oikein peruslaitteita. Hän huoltaa ja pitää laitteet käyttökunnossa oma-aloitteisesti. Hän osaa kysyä neuvoa tarvittaessa. Opiskelija osaa valita kuhunkin työhön oikean laitteen, osaa tehdä mittauksia, laskea tulokset ja ilmoittaa ne oikein. • Hän toimii turvallisesti ja siististi oma-aloitteisesti. • Opiskelijalla on myönteinen asenne, hän tuntee vastuuta työstään ja opiskelijatovereistaan sekä työympäristöstään.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Arviointisuunnitelma:

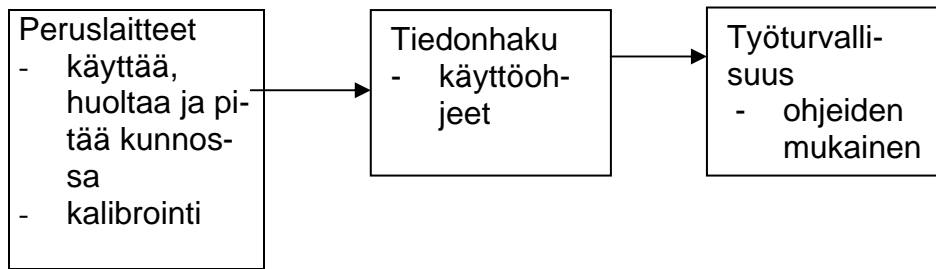
Opiskelijaa arvioidaan oppilaitoksessa teoria- ja työkokein. Näyttö suoritetaan työpaikalla työssäoppimisen yhteydessä.

Opintokokonaisuuden arviointi:

Teoriakokeet	Käytännön kokeet	Oppimistehtävät ja muu arviointi	Ammattiosaamisen näyttö
--------------	------------------	----------------------------------	-------------------------

Näytön toteuttamissuunnitelma:

Ammattiosaamisen näytöt toteutetaan toisen opintovuoden työssäoppimisen yhteydessä. Tällöin opiskelija tekee työpaikalla peruslaitetyön. Näyttöjä arvioi sekä työpaikkaohjaaja että opettaja. Näyttöaineistona käytetään kansallista ammattiosaamisen näyttöaineistoa laboratorioalalle.



Opiskelija huoltaa, pitää kunnossa ja kalibroi laboratorion yleisimmät analyysilaitteet kuten pH – mittarit, vaa át ja johtokykymittarit. Opiskelija etsii vian käyttöohjeiden mukaisesti ja korjaa sen sekä tunnistaa, mitkä viat vaativat asiantuntijaa. Opiskelija noudattaa työturvallisuusohjeita laitteita huoltaessaan.

Opintoviikkojen jakaantuminen:

		ammattiteoria ja käytännön kokeet	työssä-oppiminen
1.vuosi	5 ov	5 ov	-
2.vuosi	-	-	-
3.vuosi	-	-	-
yhteensä	5 ov	5 ov	-

Kirjallisuus:

Opintomonistheet ja –muistiinpanot. Laiteohjeet.

5.2.1.3 Testaus 6 ov

Opintokokonaisuuden tuottama osaaminen ja tavoitteet paikallisten ja alueellisten tarpeiden pohjalta:

Opiskelijan on osattava testata yhdisteitä ja materiaaleja aistiensa avulla sekä erilaisilla mekaanisilla ja fysikaalisilla testausmenetelmillä, jolloin hänen on osattava tärkeimmät laborato-

riotyöskentelyn perustana olevat mekaniikan, lämpöopin, valo-opin, sähköopin ja olomuotojen fysiikan lainalaisuudet sekä ydinfysiikan perusteet. Hänen on osattava järjestää ja valmistaa näytteet aistinvaraisen arvioinnin tavallisimpia testejä varten ja tehdä aistinvaraista arviointia.

Opintokokonaisuuden sisältö, toteutus ja menetelmät:

- mekaaniset ja fysikaaliset testausmenetelmät
- mekaniikka: aineen olomuodot ja olomuodon muutokset, kiinteän aineen, nesteen ja kaasun ominaisuudet, tiheyden, viskositeetin ja taitekertoimen mittaaminen, lujuusmittaukset
- lämpöoppi: lämpöopin perusmittaukset, lämmön ominaisuudet ja siirtyminen
- valo-oppi: sähkömagneettinen säteily, aaltoliike, valon ominaisuudet, optiset mittalaitteet, ääniaallot
- sähköoppi: sähkön luonne ja ominaisuudet, sähköjännitteen ja sähkönjohtavuuden mittaaminen, sähköturvallisuus laboratoriossa
- ydinfysiikka: radioaktiivinen säteily ja hajoaminen
- näytteiden ja kemikaalien aistinvarainen arviointi sekä aistinvaraisen arvioinnin testausolosuhteiden järjestäminen

Opintokokonaisuuden opiskeluun sisältyy teoriaopintoja oppilaitoksessa, tietojen soveltamista harjoitustöihin sekä työssäoppimista ja ammattiosaamisen näyttöä laboratorioalan yrityksissä. Siihen voi liittyä myös itsenäisiä oppimistehtäviä.

Opintokokonaisuuden arviointikriteerit:

TYYYDYTTÄVÄ	HYVÄ	KIITETTÄVÄ
-------------	------	------------

<ul style="list-style-type: none"> • Opiskelija tietää sähkömagneettisen spektrin eri aaltoalueiden haitta ja hyötyvaikutukset. Hän osaa tehdä sähkömagneettisen spektrin ominaisuuksiin perustuvia mittauksia ohjeiden mukaan. Opiskelija osaa käyttää sähkölaitteita ohjeiden mukaan turvallisesti ja oikein • Opiskelija tietää olomuotoihin ja lämpöoppiin liittyvät peruskäsitteet ja lainalaisuudet. Hän osaa tehdä mittauksia ohjeiden mukaan, mutta tarvitsee ohjausta. Opiskelija osaa laskea laskuja mallin mukaan. Opiskelija noudattaa työturvallisuusohjeita ja jätteiden käsittelyohjeita. • Opiskelija tietää aistinarvioinnin perusteita ja osaa ohjattuna valmistella testejä ja käsitellä tuloksia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Opiskelija osaa selostaa sähkömagneettisen aaltoliikkeen eri alueet ja niiden ominaisuudet sekä säteilyn ja aineen välisen vuorovaikutuksen. Hän tietää eri aallonpituusalueiden hyödylliset ja haitalliset ominaisuudet ja käyttömahdollisuudet ihmisten toiminoissa ja laboratorioanalytiikassa. • Opiskelija tuntee sähkön ominaisuudet, turvallisen käytön ja hyötykäytön, kulutuksen ja kustannukset. Opiskelija osaa tehdä joitakin valon ja sähkön ominaisuuksiin perustuvia mittauksia. • Opiskelija tietää olomuotoihin ja lämpöoppiin liittyvät käsitteet ja lainalaisuudet. Opiskelija osaa soveltaa mekaniikan ja lämpöopin lainalaisuuksia tekemiinsä mittauksiin. Hän osaa tehdä mittauksia ohjeiden mukaan ja osaa laskea tulokset. Opiskelija toimii työturvallisesti ja osaa käsitellä jätteitä oikein. • Opiskelija tuntee aistinvaraiseen analyysiin kuuluvat perusmenetelmät ja teorian ja osaa valita oikean menetelmän kulloisessakin tilanteessa, järjestää testin ja käsitellä tulokset 	<ul style="list-style-type: none"> • Opiskelija osaa selostaa sähkömagneettisen aaltoliikkeen eri alueet ja niiden ominaisuudet sekä säteilyn ja aineen välisen vuorovaikutuksen. Hän tietää eri aallonpituusalueiden hyödylliset ja haitalliset ominaisuudet ja käyttömahdollisuudet ihmisten toimintoissa ja laboratorioanalytiikassa. Opiskelija osaa käyttää ja soveltaa tietojaan käytäntöön. Opiskelija tuntee sähkön ominaisuudet, turvallisen käytön ja hyötykäytön, kulutuksen ja kustannukset. • Opiskelija osaa tehdä erilaisia valon ja sähkön ominaisuuksiin perustuvia mittauksia. • Opiskelija tietää olomuotoihin ja lämpöoppiin liittyvät käsitteet ja lainalaisuudet. Opiskelija osaa soveltaa mekaniikan ja lämpöopin lainalaisuuksia tekemiinsä mittauksiin. Hän osaa tehdä mittauksia itsenäisesti annettujen ohjeiden mukaan ja osaa laskea tulokset ja ilmoittaa ne oikealla tarkkuudella. Opiskelija toimii työturvallisesti ja osaa käsitellä jätteitä oikein. • Opiskelija tuntee aistinvaraiseen analyysiin kuuluvat perusmenetelmät ja teorian ja osaa itsenäisesti valita oikean menetelmän kulloisessakin tilanteessa, järjestää testin ja käsitellä tulokset.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Arviointisuunnitelma:

Opiskelijaa arvioidaan oppilaitoksessa teoria- ja työkokein ja oppimistehtävien avulla. Työssäoppimisjaksoilla ja ammattiosaamisen näytöissä opiskelijaa arvioidaan aidoissa työtilanteissa. Näytöt sijoittuvat toiseen opintovuoteen työssäoppimisjakson loppupuolelle. Näytön arviointiin osallistuvat opiskelijan lisäksi sekä työpaikkaohjaaja että opettaja.

Opintokokonaisuuden arviointi:

Teoriakokeet	Käytännön kokeet	Oppimistehtävät ja muu arviointi	Ammattiosaamisen näyttö
--------------	------------------	----------------------------------	-------------------------

Näytön toteuttamissuunnitelma:

Opintokokonaisuuden ammattiosaamisen näyttö toteutetaan toisen opintovuoden työssäoppimisen yhteydessä. Tällöin opiskelija tekee testauksen työpaikalla. Näyttöön liittyy olennaisena osana työn ja aikataulun suunnittelu, turvallisuuden hallinta, näyttöön tarvittavien välineiden ja laitteiden valinta ja käyttö. Näyttö sisältää näytteen esikäsittelyn ja analysoinnin. Näytön jälkeen jätteet hävitetään asianmukaisesti ja työtila siivotaan ja laitteet toimitetaan alkuperäisille paikoilleen. Näytössä opiskelija laskee tulokset ja arvioi tulosten oikeellisuutta. Näytöstä tehdään mallin mukainen raportti, joka sisältää työn kulun ja tulosten tulkinnan. Näyttöä arvioivat sekä työpaikkaohjaaja että opettaja. Näyttöaineistona käytetään kansallista ammattiosaamisen näyttöaineistoa laboratorioalalle.

Opintoviikkojen jakaantuminen:

		ammattiteoria ja käytännön kokeet	työssäoppiminen
1.vuosi	5 ov	5 ov	-
2.vuosi	1 ov	-	1 ov
3.vuosi	-	-	-
yhteensä	6 ov	6 ov	-

Kirjallisuus: Opintomonisteet ja –muistiinpanot.

5.2.1.4 Ympäristöanalyysi 6 ov

Opintokokonaisuuden tuottama osaaminen ja tavoitteet paikallisten ja alueellisten tarpeiden pohjalta:

Opiskelijan on osattava analysoida ja arvioida oman toimintansa aiheuttamia muutoksia luonnossa, jolloin hänen on tunnettava luonnon lainalaisuuksia ja ymmärrettävä ihmisen toiminnan yhteydet ympäristöön ja luonnon tasapainoon. Opiskelijan on osattava ottaa edustava ympäristönäyte, kuten vesi- ja maa- tai sadevesinäyte tai kummatkin. Hänen on noudatettava erityistä huolellisuutta näytettä ottaessaan ja tiedostettava, mitä näytteenotto merkitsee analyysituloksen luotettavuudelle. Hänen on osattava käsitellä ja säilyttää näytettä oikein.

Opintokokonaisuuden sisältö, toteutus ja menetelmät:

- ympäristötiedon perusteet
- työsuunnittelu ja seuranta
- ympäristönäytteen otto, käsittely ja säilytys
- ympäristöanalyysit standardimenetelmien avulla
- analyysijätteen asianmukainen käsittely
- ympäristötiedon hankinta
- projektityöskentely
- muistiinpanot
- tulosten laskeminen, työn raportin laadinta ja oman työn arviointi

Opintokokonaisuuden opiskeluun sisältyy teoriaopintoja oppilaitoksessa, tietojen soveltamista harjoitustöihin sekä työssäoppimista ja ammattiosaamisen näyttö oppilaitoksessa. Siihen voi liittyä myös itsenäisiä oppimistehtäviä.

Opintokokonaisuuden arviointikriteerit:

TYYYDYTTÄVÄ	HYVÄ	KIITETTÄVÄ
-------------	------	------------

<ul style="list-style-type: none"> • Opiskelija tietää aineiden kiertokulusta ja fotosynteesistä, puhtaan veden ja energian vaikutuksista ihmisen ja luonnon hyvinvointiin. Hän osaa yhdessä työryhmän kanssa pohtia ihmisen toimien ja erilaisten teollisuusalojen ympäristövaikutuksia ja haittojen estämistä. Opiskelija osaa toimia ympäristötutkimusryhmän jäsenenä ja osallistuu tulosten raportointiin. • Opiskelija tuntee talousveden tuotantotapoja ja laatuvaatimuksia sekä laatuun vaikuttavia seikkoja. Opiskelija osaa ohjatusti ottaa näytteitä, analysoida niitä ja laskea tuloksia sekä verrata niitä laatuvaatimukseen. • Opiskelija tuntee erilaisia jätevesiä, niiden merkitystä ympäristölle ja jätevesilainsäädäntöä. Hän osaa valvotusti ottaa näytteitä, tehdä niistä analyyskejä ja laskea tuloksia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Opiskelija tuntee aineiden kiertokulun ja osaa selostaa fotosynteesin ja ymmärtää sen ja puhtaan veden merkityksen elämälle maapallolla. • Hän tuntee erilaisia energialähteitä ja niiden ympäristövaikutuksia. Opiskelija osaa selostaa maan, veden ja ilman saastumista. Opiskelija osaa yhdessä työryhmän kanssa tutkia ihmisen toimien vaikutusta ympäristöön ja tehdä tutkimusraportin. • Opiskelija tuntee talousveden tuotantotavat ja käsittelyn. Hän tietää talousveden laatuvaatimukset. Opiskelija osaa suunnitella vesitutkimuksen, ottaa, kuljettaa ja esikäsitellä vesinäytteen oikein. Hän osaa päätellä tarvittavat analyysit ja tehdä ne, laskea tulokset ja tehdä tulosraportin ja laskun. • Opiskelija tietää erilaisen jätevesien tärkeimmät ominaisuudet ja osaa valita sopivan määritysmenetelmän tutkiakseen vettä. Hän osaa ottaa jätevesinäytteitä sekä määrittää niistä kulloinkin tarvittavat parametrit. • Hän osaa työskennellä turvallisesti, oikein ja siististi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Opiskelija tuntee aineiden kiertokulun ja osaa selostaa fotosynteesin ja ymmärtää sen ja puhtaan veden merkityksen elämälle maapallolla. Hän tuntee erilaisia energialähteitä ja niiden ympäristövaikutuksia, erilaisten teollisuuden alojen ympäristövaikutuksia ja yleensä ihmisen toiminnan ympäristövaikutuksia. Opiskelija osaa selostaa maan, veden ja ilman saastumista, haitta-aineiden vähentämistä ja puhdistamiskeinoja. • Opiskelija osaa yhdessä työryhmän kanssa tutkia ihmisen toimien vaikutusta ympäristöön ja tehdä tutkimusraportin. • Opiskelija tuntee talousveden tuotantotavat ja käsittelyn. Hän tietää talousveden laatuvaatimukset ja tuntee syitä talousveden laatuongelmiin. Opiskelija osaa suunnitella vesitutkimuksen, ottaa, kuljettaa ja esikäsitellä vesinäytteen oikein. Hän osaa itsenäisesti päätellä tarvittavat analyysit ja tehdä ne, laskea tulokset ja tehdä tulosraportin ja laskun. • Opiskelija tietää erilaisen jätevesien tärkeimmät ominaisuudet ja osaa valita sopivan määritysmenetelmän tutkiakseen vettä. Hän osaa ottaa jätevesinäytteitä oikein ja turvallisesti sekä määrittää niistä kulloinkin tarvittavat parametrit. • Hän osaa työskennellä oma-aloitteisesti, määrätietoisesti, turvallisesti, oikein ja siististi.
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Arviointisuunnitelma:

Opiskelijaa arvioidaan oppilaitoksessa teoriakokein, työkokein ja oppimistehtävien avulla. Ammattiosaamisen näytössä arvioidaan opintokokonaisuuden hallintaa.

Opintokokonaisuuden arviointi:

Teoriakokeet	Käytännön kokeet	Oppimistehtävät ja muu arviointi	Ammattiosaamisen näyttö
--------------	------------------	----------------------------------	-------------------------

Näytön toteuttamissuunnitelma:

Näyttö toteutetaan oppilaitoksessa laiteanalytiikan näytön yhteydessä. Opiskelija aikatauluttaa työn, suorittaa sovitut tehtävät, mitkä sisältävät näytteenoton, näytteen käsittelyn ja säilytyksen sekä fysikaalisten, kemiallisten ja mikrobiologisten analyysien suorituksen. Työn jälkeen opiskelija käsittelee syntyneet jätteet ohjeiden mukaisesti, saattaa takaisin toimintakuntoon käyttämänsä välineet ja laitteet sekä siistii työpisteensä. Opiskelija arvioi saamiensa analyysitulosten oikeellisuutta sekä omaa osuuttaan projektissa. Opiskelija vertaa saamiaan tuloksia raja-arvoihin ja arvioi sen perusteella ympäristön tilaa, jonka jälkeen hän laati työstään raportin.

Opintojen jakautuminen:

		ammattiteoria ja käytännön kokeet	työssäoppiminen
1.vuosi	-	-	-
2.vuosi	6 ov	5 ov	1 ov
3.vuosi	-	-	-
yhteensä	6 ov	5 ov	1 ov

Kirjallisuus:

Opintomonisteet ja –muistiinpanot.

5.2.1.5 Laiteanalytiikka 10 ov

Opintokokonaisuuden tuottama osaaminen ja tavoitteet paikallisten ja alueellisten tarpeiden pohjalta:

Opiskelijan on osattava tehdä spektrometrisia perusanalyysejä, kuten UV/VIS-, atomiabsorptio- ja infrapunaspektrofotometrisia analyysejä. Sitä varten hänen on tunnettava tärkeimpien absorptioon ja emissioon perustuvien analyysilaitteiden rakenteet ja spektroskooppiset toimintaperiaatteet. Hänen on osattava työskennellä myös englanninkielisen ohjeen mukaan. Opiskelijan on osattava tehdä kromatografisia määrytyksiä, kuten ohutlevy-, kaasu- ja neste-kromatografisia määrytyksiä. Sitä varten hänen on tunnettava kromatografisen erottumisen fysikaaliset lainalaisuudet ja erityyppisiä kromatografiamenetelmiä. Hänen on osattava arvioida saamiensa kromatografiatulosten oikeellisuutta. Opiskelijan on osattava pitää käyttämänsä laitteet toimintakunnossa. Hänen on osattava ottaa näyte, valita analyysimenetelmä ja suorittaa mittaus oikeita työtapoja käyttäen. Hänen on osattava laskea analyysien tulokset ja arvioida niiden luotettavuutta. Hänen pitää osata myös raportoida tulokset kirjallisesti ja suullisesti.

Opintokokonaisuuden sisältö, toteutus ja menetelmät:

- työn vaatima siisteys, puhtaus ja turvallisuus
- näytteiden ottaminen ja esikäsittelyt
- spektrometrian keskeiset periaatteet ja termit, käyttösovellukset
- sähkömagneettinen spektri ja sen ominaisuudet ja käyttö analytiikassa
- kromatografian keskeiset periaatteet ja termit, käyttösovellukset
- spektrometristen laitteiden osat ja toimintaperiaate, huolto ja kunnossapito
- kromatografialaitteiden osat ja toimintaperiaate, huolto ja kunnossapito
- tulosten laskeminen ja arviointi
- työn ja tulosten raportointi suullisesti ja kirjallisesti

Opintokokonaisuuden opiskeluun sisältyy teoriaopintoja oppilaitoksessa, tietojen soveltamista harjoitustöihin sekä työssäoppimista ja ammattiosaamisen näyttö oppilaitoksessa. Siihen voi liittyä myös itsenäisiä oppimistehtäviä.

Opintokokonaisuuden arviointikriteerit:

TYYDYTTÄVÄ	HYVÄ	KIITETTÄVÄ
<ul style="list-style-type: none"> Opiskelija tietää tavalliset perinteiset kromatografiset menetelmät ja kaasukromatografian sekä nestekromatografian periaatteen ja laitteen periaatteen. Hän osaa valvottuna ja ohjautusti käyttää kaasu- ja nestekromatografiaa ja käsittellä tuloksia. Opiskelija osaa ohjautusti esikäsitellä erilaisia näytteitä ja tehdä niistä AAS-laitteella määrittäviä. Osaa valvottuna pitää laitteen käyttökunnossa. Opiskelija tunnistaa eri määrittämiin käytettävät laitteet ja osaa selostaa mitä niillä voidaan tutkia. Hän osaa ohjautusti ja valvotusti tehdä perusanalyysit turvallisesti. Opiskelija osaa huolehtia työturvallisuudesta ja siisteydestä sekä jätteiden käsittelystä 	<ul style="list-style-type: none"> Opiskelija osaa selostaa kromatografian perusmenetelmät ja niiden periaatteen, kaasu- ja nestekromatografian periaatteen ja tuntee kaasukromatografian ja pitää sen käyttökunnossa. Opiskelija osaa tehdä pylväs-, neste- ja kaasukromatografisia määrittäviä, laskea tulokset, arvioida niiden luotettavuutta ja raportoida ne. Opiskelija tuntee AAS-laitteen rakenteen, osaa tehdä sillä luotettavasti analyysejä. Opiskelija osaa ottaa näytteitä erilaisista materiaaleista ja esikäsitellä ne oikeilla tavoilla. Opiskelija osaa laskea tulokset ja raportoida ne. Opiskelija tuntee ja osaa selostaa tavallisten spektrometrin ja kromatografisten menetelmien periaatteen, käyttömahdollisuudet ja työmenetelmien periaatteen. Hän osaa valita oikean menetelmän, tehdä analyysit ja raportoida. Opiskelija osaa oma-aloitteisesti huolehtia työturvallisuudesta ja siisteydestä sekä jätteiden käsittelystä. 	<ul style="list-style-type: none"> Opiskelija osaa selostaa kromatografian perusmenetelmät ja niiden periaatteen, kaasu- ja nestekromatografian periaatteen ja tuntee kaasu- ja nestekromatografian, osaa huoltaa ja pitää ne käyttökunnossa. Opiskelija osaa tehdä huolellisesti ja luotettavasti pylväs- ja kaasukromatografisia määrittäviä, laskea tulokset, arvioida niiden luotettavuutta ja raportoida ne. Opiskelija tuntee AAS-laitteen rakenteen, osaa tehdä sillä itsenäisesti, turvallisesti ja luotettavasti analyysejä. Opiskelija osaa ottaa näytteitä erilaisista materiaaleista ja esikäsitellä ne oikeilla tavoilla. Opiskelija osaa itsenäisesti laskea tulokset ja raportoida ne. Opiskelija tuntee ja osaa selostaa tavallisten spektrometrin ja kromatografisten menetelmien periaatteen, käyttömahdollisuudet ja työmenetelmien periaatteen. Hän osaa valita oikean menetelmän, tehdä analyysit ja raportoida ne oikein. Opiskelija osaa oma-aloitteisesti huolehtia työturvallisuudesta ja siisteydestä sekä jätteiden käsittelystä.

Arviointisuunnitelma:

Opiskelijaa arvioidaan oppilaitoksessa teoriakokein, työkokein ja oppimistehtävien avulla. Ammattiosaamisen näytössä arvioidaan opintokokonaisuuden hallintaa.

Opintokokonaisuuden arviointi:

Teoriakokeet	Käytännön kokeet	Oppimistehtävät ja muu arviointi	Ammattiosaamisen näyttö
--------------	------------------	----------------------------------	-------------------------

Näytön toteuttamissuunnitelma:

Näyttö toteutetaan oppilaitoksessa ympäristöanalyysi näytön yhteydessä. Näytössä opiskelija noudattaa työturvallisuusohjeita, käyttää tarvittavia suojavälineitä sekä noudattaa analyysilaitteisiin koskevia turvallisuus-, huolto- ja käyttöönotto-ohjeita. Opiskelija tutustuu annettuun työohjeeseen. Opiskelija ottaa ja käsittelee näytettä analyysin edellyttämällä tavalla ja suorittaa spektrofotometrisen tai kromatografisen analyysin annettujen ohjeiden mukaan. Lisäksi opiskelija siistii työympäristön sekä saattaa analyysilaitteen perustilaan. Hän laskee analyysin tulokset, arvioi tuloksen oikeellisuutta ja raportoi tuloksen.

Opintojen jakautuminen:

		ammattiteoria ja käytännön kokeet	työssäoppiminen
1.vuosi	-	-	-
2.vuosi	7 ov	6 ov	1 ov
3.vuosi	3 ov	3 ov	-
yhteensä	10 ov	9 ov	1 ov

Kirjallisuus:

Opintomonisteet ja –muistiinpanot. Jaarinen, Niiranen Laboratorion analyysitekniikka.

5.2.1.6 Bioanalytiikka 10 ov

Opintokokonaisuuden tuottama osaaminen ja tavoitteet paikallisten ja alueellisten tarpeiden pohjalta:

Opiskelija tietää solun rakenteen ja tärkeimmät biokemialliset yhdisteryhmät, mikrobiryhmät ja niiden kasvuvaatimukset. Opiskelija osaa käyttää eläviä soluja ja tehdä biokemiallisia määrittäyksiä erilaisista näytteistä oikeita työtapoja käyttäen. Hän osaa työskennellä turvallisesti ja aseptisesti, osaa ottaa näytteitä, viljellä ja steriloida mikrobeja ja valmistaa kasvualustoja. Opiskelija osaa valmistaa preparaatteja mikroskopointia varten ja käyttää mikroskooppia. Opiskelija osaa tehdä muistiinpanoja eri työvaiheista ja seurata työnsä edistymistä. Hän osaa kirjoittaa raportin tekemistään töistä ja osaa arvioida saamiensa tulosten oikeellisuutta. Hän osaa hävittää jätteet oikein.

Opintokokonaisuuden sisältö, toteutus ja menetelmät:

- solun rakenne ja koostumus
- biokemialliset yhdisteryhmät
- biokemian työmenetelmät
- mikrobien ryhmittely ja ominaisuudet
- mikrobiologian työmenetelmät
- tartuntataudit, ruokamyrkytykset ja elintarvikeinfektiot
- tuhoeläimet ja niiden torjunta
- mikrobien lisääntyminen ja kasvukäyrä
- mikrobiologinen näytteenotto
- hygieeninen vesianalyysi
- mikrobien hyötykäyttö
- mikrobien viljely ja identifiointi

Opintokokonaisuuden opiskeluun sisältyy teoriaopintoja oppilaitoksessa, tietojen soveltamista harjoitustöihin sekä ammattiosaamisen näyttö oppilaitoksessa. Siihen voi liittyä myös itsenäisiä oppimistehtäviä.

Opintokokonaisuuden arviointikriteerit:

TYYYDYTTÄVÄ	HYVÄ	KIITETTÄVÄ

<ul style="list-style-type: none"> • Opiskelija osaa kuvata solun rakennetta, tunnistaa tärkeimmät biokemialliset yhdisteryhmät ja osaa nimetä joi-takin yksinkertaisia yh-disteitä. Hän osaa tehdä tavallisia biokemiallisia määriytyksiä. • Opiskelija osaa kuvata mikrobien pääryhmät ja niiden tärkeimpiä omi-naisuuksia. Opiskelija osaa työskennellä aseptisesti, turvallisesti ja annettujen ohjeiden mu-kaisesti. Hän osaa ottaa näytteitä puhtaustarkkai-luun, kasvattaa mikrobe-ja ja laskea työnsä tu-lokset mallin mukaan. Hän osaa tehdä prepa-raatin, Gram-värjäyksen ja käyttää mikroskoop-pia. • Opiskelija osaa kuvata mikrobien pääryhmät ja niiden tärkeimmät omi-naisuudet. Hän osaa ot-taa mikrobiologisen näytteen ohjattuna ja käsitellä sitä aseptisesti. Hän osaa tehdä mikro-biologisia määriytyksiä. • Opiskelija tunnistaa ta-vallisimmat hiivat ja homeet ja tietää niiden tär-keimpiä ominaisuuksia. Hän osaa ohjattuna teh-dä määriytyksiä hiivoista ja homeista ja mikros-kopoida niitä. • Opiskelija tietää bak-teerien tärkeimmät omi-naisuudet ja bakteerien viljely- ja identifiointime-netelmiä. Hän osaa teh-dä ohjattuna bakteeri-määriytyksiä. • Hän osaa ohjattuna las-kea analyysin tuloksen ja kirjoittaa siitä raportin mallin mukaan. Hän 	<ul style="list-style-type: none"> • Opiskelija tietää solun rakenteen ja tärkeimmät biokemialliset yhdiste-ryhmät ja osaa nimetä biokemiallisia yhdisteitä. Hän tuntee solun ai-neenvaihduntaa. Hän osaa ottaa näytteitä ja tehdä biokemiallisia määriytyksiä. • Opiskelija tietää tär-keimmät mikrobit ja tu-hoeläimet, niiden omi-naisuudet, kasvuvaati-mukset ja niistä aiheu-tuvia haittatekijöitä. Hän osaa ottaa näytteitä puhtaustarkkailuun, kas-vattaa mikrobeja ja las-kea työnsä tulokset. Hän työskentelee aseptisesti. Hän osaa tehdä preparaatin, Gram-värjäyksen ja käyttää mikroskoop-pia. • Opiskelija tuntee mikro-bien pääryhmät, niiden ominaisuudet ja kasvu-vaatimukset. Hän osaa ottaa mikrobiologisesti edustavan näytteen ja osaa käsitellä sitä aseptisesti. Hän osaa tehdä mikrobiologisia määri-tyksiä erilaisista näyt-teistä ja osaa tutkia niitä mikroskoopilla. • Opiskelija osaa luokitel-la sienet, tunnistaa ta-vallisimmat hiivat ja homeet ja tietää niiden ominaisuuksia. Hän osaa tehdä laadullisia ja määrällisiä määriytyksiä hiivoista ja homeista ja mikroskopoida hiivoja ja homeita. • Opiskelija tietää tär-keimpien bakteerien ominaisuudet ja merki-tyksen ja tietää niiden viljely- ja identifiointime-netelmät. Opiskelija osaa tehdä bakteeri-määriytyksiä. 	<ul style="list-style-type: none"> • Opiskelija tietää solun rakenteen ja tärkeimmät biokemialliset yhdiste-ryhmät ja osaa nimetä biokemiallisia yhdisteitä. Hän tuntee solun ai-neenvaihduntaa ja osaa soveltaa tietojaan työ-hönsä. Hän osaa ottaa näytteitä ja tehdä bio-kemiallisia määriytyksiä erilaisista näytteistä oi-keita työtapoja käyttäen. • Opiskelija tietää tär-keimmät mikrobit ja tu-hoeläimet, niiden omi-naisuudet, kasvuvaati-mukset ja niistä aiheutu-via haittatekijöitä. Hän osaa ottaa näytteitä puh-taustarkkailuun, kasvat-taa mikrobeja ja laskea työnsä tulokset. Hän työskentelee aseptisesti ja osaa steriloida välineet ja valmistaa kasvualusto-ja. Hän osaa tehdä pre-paraatin, Gram-värjäyksen ja käyttää mikroskoop-pia. • Opiskelija tuntee mikro-bien pääryhmät, niiden ominaisuudet ja kasvu-vaatimukset. Hän tietää, miten mikrobisolu poik-keaa eläin- ja kasvisolus-ta. Hän osaa ottaa mik-robiologisesti edustavan näytteen ja osaa käsitellä sitä aseptisesti. Hän osaa tehdä laadullisia ja määrällisiä mikrobiologi-sia määriytyksiä erilaisista näytteistä ja osaa tutkia niitä mikroskoopilla, myös englanninkielisen ohjeen mukaan. • Opiskelija osaa luokitella sienet, tunnistaa tavalli-simmat hiivat ja homeet ja tietää niiden ominai-suuksia. Hän osaa teh-dä laadullisia ja määrälli-siä määriytyksiä hiivoista ja homeista erilaisista näytteistä ja mikrosko-
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>osaa työskennellä turvallisesti ja annettujen ohjeiden mukaisesti. Hän hävittää jätteet sovitulla tavalla ja pyrkii huolehtimaan työpaikansa siisteydestä.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Hän tekee muistiinpanoja työn edetessä ja osaa laskea työnsä tulokset, kirjoittaa raportin ja arvioida tulosten oikeellisuutta. Opiskelija pitää työympäristönsä siistinä ja hävittää jätteet turvallisesti. 	<p>poida hiivoja ja homeita, myös englanninkielisen ohjeen mukaan.</p> <ul style="list-style-type: none"> Opiskelija tietää tärkeimpien bakteerien ominaisuudet ja merkityksen ja tietää niiden viljely- ja identifiointimenetelmät. Opiskelija osaa tehdä bakteerimääryksiä itsenäisesti, osaa hävittää jätteet oikein ja turvallisesti. Hän tekee muistiinpanoja työn edetessä ja osaa laskea työnsä tulokset, kirjoittaa raportin ja arvioida tulosten oikeellisuutta. Hän osaa hävittää jätteet oikein ja turvallisesti ja hän pitää työympäristönsä siistinä.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Arviointisuunnitelma:

Opiskelijaa arvioidaan oppilaitoksessa teoriakokein, työkokein ja oppimistehtävien avulla. Ammattiosaamisen näytössä arvioidaan opintokokonaisuuden hallintaa.

Opintokokonaisuuden arviointi:

Teoriakokeet	Käytännön kokeet	Oppimistehtävät ja muu arviointi	Ammattiosaamisen näyttö
--------------	------------------	----------------------------------	-------------------------

Näytön toteuttamissuunnitelma:

Näyttö toteutetaan oppilaitoksessa. Opiskelija valitsee työhön tarvittavat ravinteet, reagenssit ja välineet sekä valmistaa tarvittavat liuokset, ravintoalustat ja steriloi ne tarvittaessa noudattaen valmistajan antamia ohjeita. Mikrobiologisessa työskentelyssä opiskelija työskentelee aseptisesti ja noudattaa annettuja työturvallisuusohjeita. Opiskelija ottaa edustavan näytteen, käsittelee sen aseptisesti ja tekee siitä mikrobiologisen tai biokemiallisen määrytyksen. Opiskelija tuntee tavallisimmat viljelytekniikat ja käsittelee biokemiallisia materiaaleja. Opiskelija käsittelee näytössä syntyneet mikrobivaaralliset ym. jätteet ja välineet oikein ja turvallisesti

sekä huolehtii käytetyt välineet ja kemikaalit alkuperäisille paikoille. Opiskelija laskee tulokset työhjeessa annettujen kaavojen avulla, arvioi tuloksen oikeellisuutta ja laatii työstä vaadittavan raportin.

Opintojen jakautuminen:

		ammattiteoria ja käytännön kokeet	työssäoppiminen
1.vuosi	2 ov	2 ov	-
2.vuosi	8 ov	7 ov	1 ov
3.vuosi	-	-	-
yhteensä	10 ov	9 ov	1 ov

Kirjallisuus:

Opintomonisteet ja –muistiinpanot.

5.2.1.7 Orgaaninen syntetiikka 10 ov

Opintokokonaisuuden tuottama osaaminen ja tavoitteet paikallisten ja alueellisten tarpeiden pohjalta:

Opiskelija tietää orgaanisen kemian tärkeimmät yhdisteet ja niiden ominaisuudet. Hän osaa kirjoittaa yhdisteiden rakennekaavoja ja nimetä yhdisteit. Hän osaa hakea tietoja orgaanisten aineiden ominaisuuksista ja käytöstä. Hän osaa työskennellä turvallisesti, siististi ja taloudellisesti ja osaa ennakoida vaaratilanteita. Opiskelija osaa tehdä kvalitatiivisia analyysejä ja orgaanisia synteesejä oikeilla työtavoilla ja osaa hävittää jätteet oikein. Opiskelija osaa laskea teoreettisen saannon ja laatia raportin ja arvioida tuloksen oikeellisuutta ja saamansa synteesisuotteet puhtautta.

Opintokokonaisuuden sisältö, toteutus ja menetelmät:

- orgaaniset yhdisteryhmät, niiden ominaisuudet ja reaktiot
- orgaaninen kvalitatiivinen analyysi
- orgaanisen kemian työmenetelmät ja välineet

- teoreettisen saannon laskeminen
- orgaanisten yhdisteiden valmistusta
- raportin laadinta

Opintokokonaisuuden opiskeluun sisältyy teoriaopintoja oppilaitoksessa, tietojen soveltamista harjoitustöihin sekä ammattiosaamisen näyttö oppilaitoksessa. Siihen voi liittyä myös itsenäisiä oppimistehtäviä.

Opintokokonaisuuden arviointikriteerit:

TYYDYTTÄVÄ	HYVÄ	KIITETTÄVÄ
<ul style="list-style-type: none"> • Opiskelija tunnistaa tärkeimpiä yhdisteryhmiä ja osaa kirjoittaa tärkeimpien yhdisteiden rakennekaavat ja nimetä ne. Opiskelija käyttää orgaanisia yhdisteitä oikein ja turvallisesti työssä ja osaa hävittää jätteet. • Opiskelija tunnistaa tärkeimmät synteesisivälineet ja osaa ohjattuna koota laitteistoja. Hän osaa käyttää orgaanisia yhdisteitä oikein ja turvallisesti työssään. Hän osaa laskea synteessin saannon, tarkistaa yksinkertaisilla menetelmillä tuotteen puhtauden ja ja tehdä mallin mukaisen raportin työstään. Hän osaa hävittää jätteet sovitulla tavalla. Hän pyrkii huolehtimaan työpaikkansa siisteydestä. 	<ul style="list-style-type: none"> • Opiskelija tunnistaa keskeiset yhdisteryhmät ja tietää niiden ominaisuudet. Hän osaa kirjoittaa yhdisteiden rakennekaavoja ja osaa nimetä ne. Hän tietää yhdisteiden käyttötarkoituksista ja osaa käsitellä yhdisteitä oikein. Hän osaa hävittää jätteet oikein. • Opiskelija osaa tehdä synteesejä työturvallisesti. Hän osaa kirjoittaa synteessin reaktioyhtälön ja osaa laskea teoreettisen saannon. Hän osaa seurata synteessin etenemistä ja osaa tarkistaa lopputuotteen puhtauden. Hän osaa myös tehdä kirjallisen raportin tekemästään työstä. Hän osaa käsitellä orgaanisia yhdisteitä oikein ja hävittää jätteet oikealla tavalla. Hän pesee käyttämänsä astiat oikein ja huolehtii työpaikkansa siisteydestä. 	<ul style="list-style-type: none"> • Opiskelija tunnistaa keskeiset yhdisteryhmät ja tietää niiden ominaisuudet. Hän osaa kirjoittaa yhdisteiden rakennekaavoja ja osaa nimetä ne systemaattisesti. Hän tietää yhdisteiden käyttötarkoituksista ja osaa käsitellä yhdisteitä oikein ja turvallisesti. Hän osaa hävittää jätteet oikein. • Opiskelija osaa tehdä synteesejä itsenäisesti ja työturvallisesti, myös englanninkielisen ohjeen mukaan. Hän osaa kirjoittaa synteessin reaktioyhtälön ja osaa laskea teoreettisen saannon. Hän osaa seurata synteessin etenemistä ja osaa tarkistaa lopputuotteen puhtauden. Hän osaa myös tehdä kirjallisen raportin tekemästään työstä. Hän osaa käsitellä orgaanisia yhdisteitä oikein ja hävittää jätteet oikealla tavalla. Hän pesee käyttämänsä astiat oikein ja huolehtii itsenäisesti työpaikkansa siisteydestä.

Arviointisuunnitelma:

Opiskelijaa arvioidaan oppilaitoksessa teoriakokein, työkokein ja oppimistehtävien avulla. Ammattiosaamisen näytössä arvioidaan opintokokonaisuuden hallintaa.

Opintokokonaisuuden arviointi:

Teoriakokeet	Käytännön kokeet	Oppimistehtävät ja muu arviointi	Ammattiosaamisen näyttö
--------------	------------------	----------------------------------	-------------------------

Näytön toteuttamissuunnitelma:

Näyttö toteutetaan oppilaitoksessa. Näyttöön liittyy oleellisena osana turvallisuuden hallinta, aikataulun suunnittelu, näyttöön tarvittavien välineiden synteesilaitteiden hallinta ja käyttö. Näytössä opiskelija tekee sovitun työn ohjeen mukaan. Hän kokoaa tarvittavat synteesilaitteet ja seuraa synteesin etenemistä. Työn jälkeen opiskelija käsittelee jätteet asianmukaisesti, siistii työtilan ja laittaa työvälineet alkuperäisille paikoilleen. Opiskelija laskee saannon ja tarkastaa tuotteen puhtauden. Näytöstä tehdään annetun mallin mukainen raportti.

Opintojen jakautuminen:

		ammattiteoria ja käytännön kokeet	työssäoppiminen
1.vuosi	-	-	-
2.vuosi	6 ov	4 ov	2 ov
3.vuosi	4 ov	4 ov	-
yhteensä	10 ov	10 ov	-

Kirjallisuus:

Opintomonisteet ja –muistiinpanot.

5.2.1.8 Laatu ja tiedonhallinta 5 ov

Opintokokonaisuuden tuottama osaaminen ja tavoitteet paikallisten ja alueellisten tarpeiden pohjalta:

Opiskelija tietää laadun käsitteen ja mitkä tekijät vaikuttavat hyvän laadun aikaansaamiseen laboratoriossa. Opiskelija tuntee laadun kannalta tärkeimmät laboratorion standardimenetelmät ja osaa toimia niiden mukaan. Opiskelija osaa käyttää tilastomatematiikkaa apuna laadun ylläpitämisessä ja tutkimuksen tekemisessä. Opiskelija osaa käyttää tekstinkäsittelyohjelmaa ja taulukkolaskentaohjelmaa laboratoriotyön apuvälineinä.

Opintokokonaisuuden sisältö, toteutus ja menetelmät:

- laatu järjestelmät
- laatustandardit
- laboratorion sisäinen ja ulkoinen laadunvalvonta
- tilastolliset tunnusluvut, testit, regressio ja korrelaatio
- tekstinkäsittelyohjelman käyttö
- taulukkolaskentaohjelman käyttö

Opintokokonaisuuden opiskeluun sisältyy teoriaopintoja oppilaitoksessa, tietojen soveltamista harjoitustöihin sekä ammattiosaamisen näyttö oppilaitoksessa. Siihen voi liittyä myös itsenäisiä oppimistehtäviä.

Opintokokonaisuuden arviointikriteerit:

TYYYDYTTÄVÄ	HYVÄ	KIITETTÄVÄ
<ul style="list-style-type: none"> • Opiskelija osaa käyttää tekstinkäsittelyohjelmaa ja osaa ohjattuna liittää kuvia ja taulukoita ja tehdä ohjattuna asiakirjoja. • Opiskelija osaa käyttää taulukkolaskentaohjelmaa laskentataulukon laatimiseen, tallentamiseen ja tulostamiseen. Ohjattuna hän osaa laatia grafiikkakuvia ja liittää kuvia ja tekstiä tau- 	<ul style="list-style-type: none"> • Opiskelija osaa käyttää tekstinkäsittelyohjelmaa ja liittää taulukoita ja kuvia tekstiin. Hän osaa tehdä asiakirjoja tietokoneella. • Opiskelijan on osattava käyttää taulukkolaskentaohjelmaa ja liittää kuvia ja tekstiä taulukkoon. • Opiskelija tietää laatu järjestelmän sisällön ja merkityksen laboratoriossa. Hän osaa työs- 	<ul style="list-style-type: none"> • Opiskelija osaa käyttää tekstinkäsittelyohjelmaa itsenäisesti ja liittää taulukoita ja kuvia tekstiin. Hän osaa tehdä asiakirjoja tietokoneella itsenäisesti. • Opiskelijan on osattava käyttää itsenäisesti taulukkolaskentaohjelmaa ja liittää kuvia ja tekstiä taulukkoon. • Opiskelija tietää laatu jär-

<p>lukkoon.</p> <ul style="list-style-type: none"> Opiskelija tietää laatujärjestelmän tärkeimmän sisällön ja osaa työskennellä laatujärjestelmän ohjeiden mukaisesti. Hän osaa kalibroida peruslaitteita ohjeen mukaan ja seurata laboratoriolaitteiden laatua. Hän osaa laskea yksinkertaisia tilastollisia laatuun liittyviä laskuja. Hän pyrkii huolehtimaan laitteiden kalibroinnista. Opiskelija osaa tehdä otannan, laskea tunnusluvut ja esittää tulokset ohjeiden mukaan. Hän osaa opastettuna testata hypoteeseja ja käyttää tietotekniikkaa apuna. 	<p>kennellä laatustandardien mukaisesti sekä osaa kalibroida laboratoriolaitteita. Hän huolehtii laboratorion siisteydestä ja laitteiden kalibroinnista.</p> <ul style="list-style-type: none"> Opiskelija osaa tehdä otannan, laskea tunnusluvut ja esittää tulokset havainnollisesti. Hän osaa testata hypoteeseja. Opiskelija ymmärtää tilastomatematiikan merkityksen kemiallisessa analyysissä. 	<p>jestelmän sisällön ja merkityksen laboratoriossa. Hän osaa työskennellä laatustandardien mukaisesti, osaa kalibroida laboratoriolaitteita, seurata laboratoriolaitteiden laatua ja käyttää tilastomatematiikkaa apuna laadun ylläpitämisessä. Hän huolehtii itsenäisesti laboratorion siisteydestä ja laitteiden kalibroinnista.</p> <ul style="list-style-type: none"> Opiskelija osaa tehdä otannan, laskea tunnusluvut ja esittää tulokset havainnollisesti. Hän osaa testata hypoteeseja ja käyttää tilastomatematiikkaa tutkimuksessa. Opiskelija ymmärtää tilastomatematiikan merkityksen kemiallisessa analyysissä ja tutkimuksessa yleensä.
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Arviointisuunnitelma:

Opiskelijaa arvioidaan oppilaitoksessa teoriakokein, työkokein ja oppimistehtävien avulla. Ammattiosaamisen näytössä arvioidaan opintokokonaisuuden hallintaa.

Opintokokonaisuuden arviointi:

Teoriakokeet	Käytännön kokeet	Oppimistehtävät ja muu arviointi	Ammattiosaamisen näyttö
--------------	------------------	----------------------------------	-------------------------

Näytön toteuttamissuunnitelma:

Näyttö toteutetaan oppilaitoksessa bioanalytiikan näytön yhteydessä. Näytössä opiskelija käsittelee saamia tuloksia laboratorion laatujärjestelmän mukaisesti sekä laskee mittaustu-

lokset käyttäen hyväkseen tilastomatematiikkaa tulosten arvioinnissa. Opiskelija osaa käyttää laboratorioissa käytössä olevia ohjelmia tulosten käsittelyyn ja siirtoon tietokannasta toiseen.

Opintojen jakautuminen:

		ammattiteoria ja käytännön kokeet	työssäoppiminen
1.vuosi	1 ov	1 ov	-
2.vuosi	1 ov	1 ov	-
3.vuosi	3 ov	3 ov	-
yhteensä	5 ov	5 ov	-

Kirjallisuus:

Opintomonisteet ja –muistiinpanot.

5.2.2 Valinnaiset ammatilliset opinnot, 20 ov (suuntautumisopinnot)

VALINNAISET AMMATILLISET OPINTOKOKONAISUUDET

Mikrobiologiset sovellukset	10 ov
Teollisuuden prosessit	10 ov

Opiskelija valitsee vaihtoehdoista 1-2 ammatillisesti suuntaavaa opintokokonaisuutta siten, että laajuudeksi tulee yhteensä 20 opintoviikkoa. Valinnaiset ammatilliset opinnot sisältävät opinnäytetyön opiskelijan valitsemasta ja ohjaavan opettajan hyväksymästä ammatillisesta aiheesta, 2 ov.

5.2.2.1 Mikrobiologiset sovellukset

Opintokokonaisuuden tuottama osaaminen ja tavoitteet paikallisten ja alueellisten tarpeiden pohjalta:

Opiskelijan on osattava käyttää keskeisiä mikrobiologisia määrittämiä ja tekniikoita ympäristömikrobiologiassa ja biotekniikassa. Opiskelija ymmärtää geenitekniikan perusteet ja osaa käyttää geenitekniikan perusmenetelmiä. Opiskelijalla on käsitys kemiallisten aineiden myrkyllisyydestä tai haitallisuudesta ihmisille ja ympäristölle. Hän osaa käyttää eläviä organismeja myrkyllisyyden testauksessa.

Opiskelijan on ymmärrettävä kokonaisuuksia ja eri asioiden vaikutuksia toisiinsa. Hänen on tunnettava eri alojen työterveys- ja turvallisuusmääräykset, huomioon otavat riskit ja osattava pohtia työnsä eettisiä ja taloudellisia seurauksia.

Opiskelijan on osattava ottaa, säilyttää ja esikäsitellä näyte, tehdä määrittämykset, analysoida tulokset ja raportoida ne suullisesti ja kirjallisesti.

Opintokokonaisuuden sisältö, toteutus ja menetelmät:

- tärkeimmät ympäristön mikrobiryhmät, niiden haitat ja hyötykäyttö
- näytteen ottaminen, puhdistus ja identifiointi
- perinteiset ja uudet biotekniikan menetelmät ja prosessit
- prosessien seurantamenetelmät
- geenitekniikan teoreettiset perusteet
- geenitekniikan perusmenetelmät laboratoriossa
- aineiden haitallisuuden testaaminen elävien organismien avulla, periaatteet ja käytännön testit
- mikrobien ja geenitekniikan vaikutukset ihmisten ja ympäristön hyvinvointiin

Opintokokonaisuuden opiskeluun sisältyy teoriaopintoja oppilaitoksessa, työssäoppimista ja ammattiosaamisen näyttöä laboratorioalan yrityksissä.

Opintokokonaisuuden arviointikriteerit:

TYYYDYTTÄVÄ	HYVÄ	KIITETTÄVÄ
Opiskelija		

<ul style="list-style-type: none"> • Opiskelija osaa erottaa perinteisen ja nykyaikaisen biotekniikan menetelmät. Hän tietää miten niitä käytetään teollisuudessa ja miten ne vaikuttavat ihmisten hyvinvointiin • Opiskelija tietää erilaisien organismien geenien eroja ja geenien käyttömahdollisuuksia ihmisen, kasvien ja eläinten hyvinvointiin ja geenitekniikan vaikutuksia ympäristölle. Hän osaa kiinnittää huomiota geenitekniikan riskeihin ja ympäristövaiikutuksiin. • Opiskelija osaa etsiä kirjallisuustietoa mikrobeista, ohjatusti ottaa näytteitä ja tehdä kvalitatiivisia ja kvantitatiivisia määrittämiä niistä. Hän tuntee luontoympäristön, ympäristön huollon ja puhdistamisen kannalta tärkeitä mikrobeja. 	<ul style="list-style-type: none"> • Opiskelija tuntee perinteisiä ja uusia bioteknisiä menetelmiä. Hän tietää bioteknisen prosessin periaatteen ja osaa selostaa sen toiminnan yleisesti. Opiskelija tuntee muutamia perinteisiä bioteknisiä menetelmiä. Opiskelija tietää biotekniikan ja geenitekniikan yhteydet. Hän tietää teollisuuden bioteknisiä sovelluksia. • Opiskelija osaa selostaa ihmisen, bakteerin ja viruksen geenien erot ja yhtäläisyydet. Hän tuntee geenitekniikan mahdollisuuksia ihmisen ja eri eliöiden hyvinvointiin ja geenitekniikan vaikutuksia ympäristölle. Opiskelija tuntee geenitekniikan lainsäädännön ja osaa arvioida geenitekniikan riskejä eettisesti sekä ottaa niitä huomioon omassa työskentelyssään. • Opiskelija osaa soveltaa aikaisemmin oppimiaan mikrobiologian työmenetelmiä mikrobien kvantitatiiviseen ja kvalitatiiviseen määrittämiseen. Hän osaa ottaa ja käsitellä näytteitä sekä valita kasvatusalustoja ja oikeat kasvatusolosuhteet. Hän tuntee luontoympäristön kannalta ja ympäristöbiotekniikan kannalta tärkeitä mikrobeja, niiden ominaisuuksia, tutkimusmenetelmiä ja käyttöä ympäristön huollon ja puhdistamisen kannalta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Opiskelija tuntee perinteisiä ja uusia bioteknisiä menetelmiä. Hän tietää bioteknisen prosessin periaatteen ja osaa selostaa sen toiminnan yleisesti. Opiskelija tuntee nykyaikaisen suomalaisen biotekniikan eri toimialueet ja laajuuden. Hän tietää teollisuuden bioteknisiä sovelluksia. • Opiskelija osaa selostaa ihmisen, bakteerin ja viruksen geenien erot ja yhtäläisyydet. Hän tietää geenien säätelymekanismeja ja vaikutuksen proteiini- ja entsyymisynteeseihin ja reaktioihin. Hän tietää geenitekniikan mahdollisuuksista kasvien, eläinten ja ihmisen jalostuksessa sekä geenimuunneltujen organismien tuotannossa. Opiskelija tuntee geenitekniikan lainsäädännön ja osaa arvioida geenitekniikan riskejä eettisesti sekä ottaa niitä huomioon omassa työskentelyssään. • Opiskelija osaa itsenäisesti soveltaa aikaisemmin oppimiaan mikrobiologian työmenetelmiä mikrobien kvantitatiiviseen ja kvalitatiiviseen määrittämiseen. Hän osaa laatia tutkimussuunnitelman, ottaa ja käsitellä näytteitä sekä valita kasvatusalustoja ja oikeat kasvatusolosuhteet sekä ottaa selvää myös englanninkielisistä kirjallisista lähteistä.
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Arviointisuunnitelma:

Opiskelijaa arvioidaan oppilaitoksessa teoriakokein, työkokein ja oppimistehtävien avulla. Opintokokonaisuus suoritetaan suurimmaksi osaksi työssäoppimisen yhteydessä ja työpaikalla tehdyssä ammattiosaamisen näytössä arvioidaan opintokokonaisuuden hallintaa.

Opintokokonaisuuden arviointi:

Teoriakokeet	Käytännön kokeet	Oppimistehtävät ja muu arviointi	Ammattiosaamisen näyttö
--------------	------------------	----------------------------------	-------------------------

Näytön toteuttamissuunnitelma:

Ammattiosaamisen näyttö toteutetaan kolmannen opintovuoden työssäoppimisen loppupuolella. Näytössä opiskelija noudattaa työturvallisuusohjeita ja käyttää tarvittavia suojavälineitä. Opiskelija tutustuu työohjeeseen. Hän hahmottaa valitsemaansa mikrobiologian sovellusalueeseen liittyvän työn eri vaiheet ja suunnittelee ajan käytön. Opiskelija ottaa tai hakee näytteen, säilyttää sen oikein ja suorittaa tarvittavat näytteenkäsittelyt. Hän laskee tai muuten määrittää analyysien tulokset ja arvioi niiden oikeellisuutta. Opiskelija laatii työstään työpaikan edellyttämän raportin. Näyttöä arvioivat sekä työpaikkaohjaaja että opettaja.

Opintoviikkojen jakautuminen:

		ammattiteoria ja käytännön kokeet	työssäoppiminen
1.vuosi	-	-	-
2.vuosi	2 ov	2 ov	2 ov
3.vuosi	18 ov	4 ov	12 ov
yhteensä	20 ov	6 ov	14 ov

Kirjallisuus:

Opintomonisteet ja –muistiinpanot.

5.2.2.2 Teollisuuden prosessit 10 ov

Opintokokonaisuuden tuottama osaaminen ja tavoitteet paikallisten ja alueellisten tarpeiden pohjalta:

Opiskelija osaa työskennellä eri teollisuudenalojen laboratorioissa, jolloin hänen on tunnettava yhden valitsemansa alan toimintaympäristö, toimintatavat ja turvallisuusvaarat. Opiskelija tuntee merkittävimmät alan suomalaiset tuotantolaitokset sekä alan keskeisen ammattitermistön.

Opiskelija osaa liikkua tuotantoalueella ohjeiden ja määräysten mukaisesti. Hän osaa hakea näytteen oikeasta paikasta ja analysoida sen.

Opintokokonaisuuden sisältö, toteutus ja menetelmät:

- Suomen Kemianteollisuus
- alan keskeinen ammattitermistö
- alan tuotantoprosessit
- näytteen otto ja käsittely
- näytteen analysointi alakohtaisesti
- turvallinen ja taloudellinen työskentely laboratoriossa
- tulosten laskeminen ja työn raportin laadinta
- oman työn arviointi
- jätteiden oikea hävitys

Opintokokonaisuuden opiskeluun sisältyy teoriaopintoja oppilaitoksessa, työssäoppimista ja ammattiosaamisen näyttö laboratorioalan yrityksissä.

Opintokokonaisuuden arviointikriteerit:

TYYYDYTTÄVÄ	HYVÄ	KIITETTÄVÄ
-------------	------	------------

<ul style="list-style-type: none"> Opiskelija tietää valitsemansa teollisuuden alan keskeisiä toimintoja ja tuotantoprosesseja. Hän osaa hakea näytteet oikeasta paikasta. Hän osaa tehdä rutiininomaiset laboratoriomääritykset ja testaukset ja osaa laskea tulokset ohjattuna. Hän osaa tehdä raportin ohjattuna. Hän tietää keskeisimmät ammattitermit. Hän osaa työskennellä laboratoriossa siististi, turvallisesti ja annettujen ohjeiden mukaisesti. Opiskelija tietää ihmisen toiminnasta aiheutuvia ympäristöongelmia ja joitakin niiden vaikutuksia. Hän tietää ympäristönsuojelun keinoja. Hän osaa ohjattuna ottaa ympäristönäytteen, tutkia sen ohjeen mukaan, laskea tulokset ohjattuna ja tehdä raportin mallin mukaan. Hän hävittää jätteet ohjeen mukaan ja pyrkii pitämään työympäristönsä Opiskelija tietää mitä vaiheita ympäristötutkimuksen tekemisessä on ja osaa ohjattuna suunnitella tutkimuksen ja valita näytteenottotavan sekä määritysmenetelmät. Hän osaa ohjeiden mukaan tehdä tarvittavat määritykset, laskutoimitukset ja tulosten ja raportoinnin. 	<ul style="list-style-type: none"> Opiskelija tuntee valitsemansa teollisuuden alan toiminnot ja tuotantoprosessit. Hän osaa hakea näytteet, suorittaa määritykset, laskea tulokset, arvioida tulosten oikeellisuutta ja kirjoittaa vaadittavat raportit. Hän tietää alan ammattitermistön. Hän työskentelee laboratoriossa siististi ja turvallisesti. Opiskelija tietää ihmisen toiminnasta aiheutuvat ympäristöongelmat ja niiden vaikutukset luontoon ja ihmisen terveyteen. Hän tietää ympäristönsuojelun keinoja. Hän osaa ottaa ympäristönäytteen, analysoida sen, laskea tulokset ja raportoida tulokset. Hän pitää työympäristönsä siistinä ja hävittää jätteet oikein. Opiskelija tuntee ympäristötutkimuksen tekemisen eri vaiheet ja vaatimukset. Opiskelija osaa tehdä pienehkön ympäristötutkimuksen. Hän osaa suunnitella tutkimuksen, ottaa näytteet, analysoida ne oikein valituilla ja kalibroituilla laitteilla ja tehdä tutkimusraportin. 	<ul style="list-style-type: none"> Opiskelija tuntee valitsemansa teollisuuden alan toiminnot, tuotantoprosessit ja prosessin seurannan ja laadunvalvonnan laboratoriotyöt. Hän osaa itsenäisesti hakea näytteet, suorittaa määritykset, laskea tulokset, arvioida tulosten oikeellisuutta ja kirjoittaa vaadittavat raportit. Hän tietää alan ammattitermistön. Hän työskentelee laboratoriossa siististi ja turvallisesti. Opiskelija tietää ihmisen toiminnasta aiheutuvat ympäristöongelmat ja niiden vaikutukset luontoon ja ihmisen terveyteen. Hän osaa arvioida ihmisen toiminnan riskejä. Hän tietää ympäristönsuojelun keinoja. Hän osaa ottaa itsenäisesti ympäristönäytteen, analysoida sen, laskea tulokset ja raportoida tulokset. Hän pitää työympäristönsä siistinä ja hävittää jätteet oikein. Opiskelija tuntee ympäristötutkimuksen tekemisen eri vaiheet ja vaatimukset. Opiskelija osaa tehdä pienehkön ympäristötutkimuksen. Hän osaa itsenäisesti suunnitella tutkimuksen, ottaa näytteet, analysoida ne oikein valituilla ja kalibroituilla laitteilla ja tehdä tutkimusraportin. Hän osaa tarvittaessa käyttää asiantuntijätietoa apuna.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Arviointisuunnitelma:

Opiskelijaa arvioidaan oppilaitoksessa teoriakokein, työkokein ja oppimistehtävien avulla. Opintokokonaisuus suoritetaan suurimmaksi osaksi työssäoppimisen yhteydessä ja työpaikalla tehdyssä ammattiosaamisen näytössä arvioidaan opintokokonaisuuden hallintaa.

Opintokokonaisuuden arviointi:

Teoriakokeet	Käytännön kokeet	Oppimistehtävät ja muu arviointi	Ammattiosaamisen näyttö
--------------	------------------	----------------------------------	-------------------------

Näytön toteuttamissuunnitelma:

Ammattiosaamisen näyttö toteutetaan kolmannen opintovuoden työssäoppimisen loppupuolella. Näytössä opiskelija tekee valitsemansa teollisuuden alan tuotantoprosessien seurantaan ja laadunvalvontaan liittyviä alakohtaisia keskeisiä laboratoriomäärityksiä ja tavallisimpia työhönsä kuuluvia materiaalitestauksia. Opiskelija ottaa tai hakee näytteen ohjeen mukaan sekä laskee määritysten ja testausten tulokset sekä arvioi tuloksien oikeellisuutta. Opiskelija laatii työstään työpaikan edellyttämän raportin.

Opintoviikkojen jakautuminen:

		ammattiteoria ja käytännön kokeet	työssäoppiminen
1.vuosi	-	-	-
2.vuosi	2 ov	2 ov	2 ov
3.vuosi	8 ov	4 ov	12 ov
yhteensä	20 ov	6 ov	14 ov

Kirjallisuus:

Opintomonisteet ja –muistiinpanot.

5.3 Vapaasti valittavat opinnot 10 ov

VAPAASTI VALITTAVAT OPINTOKOKONAISUUDET

Laitesovellukset	2 ov
Ravintoainemääritys	3 ov
Tietotekniikka	5 ov

Opiskelija valitsee vaihtoehdoista 2 vapaasti valittavaa opintokokonaisuutta siten, että laajuudeksi tulee yhteensä 10 opintoviikkoa.

5.3.1 Laitesovellukset 2 ov

Opintokokonaisuuden tuottama osaaminen ja tavoitteet paikallisten ja alueellisten tarpeiden pohjalta:

Opiskelija osaa suunnitella ja tehdä pienehkön ympäristöanalyysin, jossa hän käyttää oheislaitteita ja yhtä varsinaista analyysilaitetta. Hän osaa valita aiheen ja näytteen, ottaa näytteen, suunnitella mittaukset ja tehdä ne sekä laatia raportin työstään.

Opiskelija osaa käyttää hyväkseen asiantuntijoita kirjallisuuden haussa, määrittymenetelmien valinnassa ja määrittäksissä. Hän osaa myös itsenäisesti ja oma-aloitteisesti etsiä tarvittavaa tietoa.

Opintokokonaisuuden sisältö, toteutus ja menetelmät:

- tutkimussuunnitelman tekeminen
- lähdeaineiston kerääminen, määrittäsohjeiden hankkiminen ja arviointi
- näytteen ottaminen erilaisista matriiseista
- mittalaitteen testaus ja kalibrointi mittauksia varten
- mittaukset ja mittausten luotettavuus
- tulosten laskeminen ja ilmoittaminen
- raportin tekeminen

Opintokokonaisuuden opiskelu tapahtuu työssäoppimisen yhteydessä.

Opintokokonaisuuden arviointikriteerit:

TYYYDYTTÄVÄ	HYVÄ	KIITETTÄVÄ
<ul style="list-style-type: none"> Opiskelija tietää mitä vaiheita ympäristötutkimuksen tekemisessä on ja osaa ohjattuna suunnitella tutkimuksen ja valita näytteenottotavan sekä määritysmenetelmät. Hän osaa ohjeiden mukaan tehdä tarvittavat määritykset, laskutoimitukset ja tulosten ja raportoinnin. 	<ul style="list-style-type: none"> Opiskelija tuntee ympäristötutkimuksen tekemisen eri vaiheet ja vaatimukset. Opiskelija osaa tehdä pienehkön ympäristötutkimuksen. Hän osaa suunnitella tutkimuksen, ottaa näytteet, analysoida ne oikein valituilla ja kalibroituilla laitteilla ja tehdä tutkimusraportin. 	<ul style="list-style-type: none"> Opiskelija tuntee ympäristötutkimuksen tekemisen eri vaiheet ja vaatimukset. Opiskelija osaa tehdä pienehkön ympäristötutkimuksen. Hän osaa itsenäisesti suunnitella tutkimuksen, ottaa näytteet, analysoida ne oikein valituilla ja kalibroituilla laitteilla ja tehdä tutkimusraportin. Hän osaa tarvittaessa käyttää asiantuntijätietoa apuna.

Arviointisuunnitelma:

Opiskelija arvioidaan työssäoppimisen arvioinnilla.

Opintokokonaisuuden arviointi:

Työssäoppiminen	Muu arviointi
-----------------	---------------

Näytön toteuttamissuunnitelma:

Ei näyttöä

Opintoviikkojen jakautuminen:

	ammattiteoria	työssäoppiminen
1.vuosi	-	-
2.vuosi	-	-
3.vuosi 2 ov	-	2 ov
yhteensä 2 ov	-	2 ov

Kirjallisuus: Laiteohjeet, standardit

5.3.2 Ravintoainemääritys 3 ov

Opintokokonaisuuden tuottama osaaminen ja tavoitteet paikallisten ja alueellisten tarpeiden pohjalta:

Opiskelija osaa ottaa edustavan näytteen elintarvikkeesta, määrittää sen energiaravintoaineet ja laskea energiasisällön.

Opintokokonaisuuden sisältö, toteutus ja menetelmät:

- näytteen ottaminen ja esikäsittely
- kosteus- ja kuiva-ainepitoisuuden määrittäminen
- tuhkamääritys
- raakarasvan määrittäminen Soxhlet-utolla
- raakaproteiinin määrittäminen Kjeldahl-menetelmällä
- hiilihydraattien määrittäminen
- energiasisällön määrittäminen ja laskeminen
- pelkistävien sokereiden määrittäminen Fehlingin menetelmällä
- rasvahappojen tunnuslukuja: savuamispiste, jodiluku
- C-vitamiinimääritys

Opintokokonaisuuden arviointikriteerit:

TYYYDYTTÄVÄ	HYVÄ	KIITETTÄVÄ
Opiskelija		
<ul style="list-style-type: none"> • Opiskelija osaa valvotusti ja ohjatusti ottaa näytteen ja määrittää ravintoaine- ja energiasisällön, sokereita, rasvojen tunnuslukuja ja vitamiineja sekä ilmoittaa tulokset. 	<ul style="list-style-type: none"> • Opiskelija osaa ottaa edustavan näytteen, määrittää sen ravintoainesisällön, energiasisällön ja sokereita, rasvojen tunnuslukuja ja vitamiineja sekä raportoida tulokset. 	<ul style="list-style-type: none"> • Opiskelija osaa itsenäisesti ottaa edustavan näytteen, määrittää sen ravintoainesisällön, energiasisällön ja sokereita, rasvojen tunnuslukuja ja vitamiineja sekä raportoida tulokset.

Arviointisuunnitelma:

Opiskelijaa arvioidaan oppilaitoksessa teoriakokein, työkokein ja oppimistehtävien avulla.

Opintokokonaisuuden arviointi:

Ammattiteoria ja käytännön kokeet	Muu arviointi
--------------------------------------	---------------

Näytön toteuttamissuunnitelma:

Ei näyttöä

Opintoviikkojen jakautuminen:

		ammattiteoria	työssäoppiminen
1.vuosi		-	-
2.vuosi		-	-
3.vuosi	3 ov	3 ov	-
yhteensä	3 ov	3 ov	-

Kirjallisuus:

Laiteohjeet, standardit

5.3.3 Tietotekniikka 5 ov
Opintokokonaisuuden tuottama osaaminen ja tavoitteet paikallisten ja alueellisten tarpeiden pohjalta:

Opiskelijalla on oltava kokonaiskuva tietotekniikasta ja sen merkityksestä. Hänellä on oltava käsitys myös yhteiskunnan perustietojärjestelmistä, eri laitosten asiakas- ja muista tietojärjestelmistä ja organisaatioiden tietojärjestelmien merkityksestä yksilölle, liiketoiminnalle sekä yhteiskunnalle. Opiskelijan on tiedettävä alan perussanasto ja tietoturvan perusteet. Opiskelijalla on oltava käsitys laitteiden ja ohjelmistojen käyttötavoista ja toiminnan periaatteista. Hänen on tunnettava tietotekniikan perussanasto, erilaiset laitteet ja niiden tärkeimmät osat ja ohjelmat sekä tietovarastot. Opiskelijan on osattava jonkun käyttöjärjestelmän perusasiat.

Opiskelijan on tiedettävä A-ajokorttiin vaadittavien ohjelmien periaatteet ja ymmärrettävä niiden käyttömahdollisuudet.

Opintokokonaisuuden sisältö, toteutus ja menetelmät:

- tietotekniikan perusteet
- laitteiden käyttö ja hallinta
- internet
- access-tietokanta
- Power Point

Opintokokonaisuuden arviointikriteerit:

TYYDYTTÄVÄ	HYVÄ	KIITETTÄVÄ
Opiskelija		
<ul style="list-style-type: none"> • Opiskelija tietää yhteiskunnan tärkeimmät tietojärjestelmät ja niiden merkityksen. Hän tietää tietokoneen toimintaperiaatteen ja laitteiston osat. • Opiskelija osaa hakea, tallentaa, tulostaa ja kopioida tiedostoja. Opiskelija osaa ohjattuna käyttää yleisimpiä sovellusohjelmia. • Hän osaa ohjattuna käyttää tietokoneohjelmia 	<ul style="list-style-type: none"> • Opiskelijalla on kokonaiskuva tietotekniikasta ja sen merkityksestä. Hän tietää yhteiskunnan perustietojärjestelmät. Hän tietää tietokoneen toimintaperiaatteen ja laitteiston osat. Hän osaa ammattisanastoa. • Opiskelija osaa käyttää tietokonetta ja selviytyy tavallisimmista häiriötilanteista. Hän osaa käsitellä tiedostoja eli osaa hakea, tallentaa, tulostaa, kopioida ja lähettää niitä sähköpostina. Hän osaa käyttää yleisimpiä sovellusohjelmia, esim. tekstinkäsittelyohjelmaa, ja osaa liittää taulukoita ja kuvia tekstiin. • Opiskelija osaa käyttää tietokoneohjelmia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Opiskelijalla on kokonaiskuva tietotekniikasta ja sen merkityksestä. Hän tietää yhteiskunnan perustietojärjestelmät, eri laitosten ja organisaatioiden järjestelmät ja niiden merkityksen. Hän tietää hyvin tietokoneen toimintaperiaatteen ja laitteiston osat. Hän osaa ammattisanastoa. • Opiskelija osaa käyttää itsenäisesti tietokonetta ja selviytyy tavallisimmista häiriötilanteista. Hän osaa käsitellä tiedostoja hyvin eli osaa hakea, tallentaa, tulostaa, kopioida ja lähettää niitä sähköpostina. Hän osaa käyttää yleisimpiä sovellusohjelmia, esim. tekstinkäsittelyohjelmaa, ja osaa liittää taulukoita ja kuvia tekstiin • Opiskelija osaa itsenäisesti käyttää tietokoneohjelmia.

Arviointisuunnitelma:

Opiskelijaa arvioidaan oppilaitoksessa teoriakokein, työkokein ja oppimistehtävien avulla.

Opintokokonaisuuden arviointi:

Teoria ja työkokeet	Muu arviointi
---------------------	---------------

Näytön toteuttamissuunnitelma:

Ei näyttöä.

Opintoviikkojen jakautuminen:

		ammattiteoria	työssäoppiminen
1.vuosi	1 ov	1 ov	-
2.vuosi	1 ov	1 ov	-
3.vuosi	3 ov	3 ov	-
yhteensä	5 ov	5 ov	-

Kirjallisuus:

Opintomonisteet ja –muistiinpanot.

6 MUUT OPINTOJEN SUORITTAMISEEN LIITTYVÄT ASIAT

6.1 Opinto-ohjaus

Ammatillisiin opintoihin integroidaan kuhunkin ½ ov opinto-ohjausta per opintovuosi.

6.2 Opinnäytetyö

Opinnäytetyö sisältyy valinnaisiin ammatillisiin opintoihin. Opintoihin sisältyy opinnäytetyö, jonka laajuus on 2 ov (valinnaiset ammatilliset opinnot). Opiskelija suunnittelee opinnäytetyönsä oman kiinnostuksensa ja ammatillisen suuntautumisensa mukaisesti. Hän työskentelee omatoimisesti, johdonmukaisesti ja järjestelmällisesti etsien tietoa erilaisista lähteistä ja

suhtautuen tietoon kriittisesti. Opinnäytetyössään opiskelija yhdistelee tutkinnon eri osa-alueiden osaamistaan ja pyrkii käyttämään tarkoituksenmukaisia työtapoja. Hän ratkoo itsenäisesti opinnäytetyöhön liittyviä ongelmia ja arvioi työskentelynsä etenemistä ja tuloksia. Opiskelija esittelee opinnäytetyönsä kirjallisesti ja suullisesti. Ohjauksessa käytetään erillistä opinnäytetyön ohjeistusta.

6.3 Henkilökohtainen opiskelusuunnitelma

Opiskelijalle tehdään kirjallinen henkilökohtainen opiskelusuunnitelma. Suunnitelma sisältää oppimissuunnitelman ja näyttösuunnitelman (tutkinnon perusteiden mukaisesti). Suunnitelmat ammattitaidon lähtötason kartoittamiseen tehdään osaamisen tunnustamisen kautta. Opettaja ja opiskelija tekevät yhdessä henkilökohtaisen näyttösuunnitelman. Siinä kuvataan, miten opiskelija voi näytöissä osoittaa tutkinnon perusteiden mukaisesti osaamisensa.