

# Materiaalitekniikan osaajaprofiilit

Tässä dokumentissa esitetyt osaajaprofiilit ovat esimerkkejä osaamisesta jota opiskelu materiaalitekniikan koulutusohjelmassa kerryttää. Näiden esimerkkien tarkoitus on auttaa valitsemaan aineopintoja ja vapaasti valittavia opintoja, jotta tutkintosi tarjoaisi haluamasi osaamisen.

Tämä ei ole lopullinen versio dokumentista, ja tulemme päivittämään sitä usein kunhan uusia profiileja valmistuu. Tämä dokumentti on päivätty 09.09.2021.

Kerrothan meille, jos sinulla on ehdotuksia miten profiileja voisi kehittää.

Terv.,

Mikko Hokka

Professori, Materiaalitekniikan  
vastuuprofessori



**FOLLOW  
US**

**f** TAU Materials Science  
**@tau\_materialsscience**  
**@Materials\_TAU**



# Polymeerikemian asiantuntija

Teknisten tieteiden perusopinnot sekä materiaalitekniikan suuntaavat opinnot (Kandi)

Materiaalitekniikan aineopinnot (Kandi)

Asiantuntijuutta tukevat vapaasti valittavat opintokokonaisuudet (Kandi)

- KEM-A02 Kemian aineopintoja valinnaisina opintoina

## MATERIAALITEKNIIKAN YHTEISET OPINNOT (DI)

- MSE.400 Laboratory Exercises in Materials Science
- MSE.420 Corrosion and Wear of Materials
- MSE.410 Electron microscopy of Materials
- Matematiikan opinnot

## SYVENTÄVÄT OPINNOT: Materiaalikemian syventävät opinnot (MTE-S10, 80 OP)


- KEM.320 Polymeerikemian työt
- KEM.350 Analytical Chemistry 1
- TAU.OPN.120 Diplomityö

## Asiantuntijuutta tukevia vapaasti valittavia opintojaksoja

- MSE.430 Polymeric Materials
- MSE.432 Rheology
- MSE.434 Elastomers
- KEM.340 Organic Chemistry 2
- KEM.360 Analytical Chemistry 2
- KEM.400 Bioorganic Chemistry
- KEM.430 Nanochemistry
- KEM.440 Experimental Optical Spectroscopy
- KEM.450 Photochemistry
- KEM.460 Spectroscopy and Quantum Chemistry
- KEM.470 Kemian erikoistyö
- MAB.DEM.001 Demola-projektityö

## ASiantuntijuutta tukevat vapaasti valittavia opintokokonaisuuksia

- MTE-S02 Advanced Studies in Advanced Engineering Materials (Polymeerimateriaalien asiantuntija)
- MTE-S05 Advanced Studies in Sustainable Materials
- BBTM.TEK-S21 Advanced Studies in Medical Biomaterials and Their Applications



**Polymeerikemian osaajana** hallitsen laajasti polymeeristen materiaalien molekyyliarakenteen ominaisuudet, räätälöinnin ja polymeroinnin erityisesti teollisessa ja muissa haastavissa ympäristöissä. Lisäksi tunnen perusteellisesti laajan analyysimenetelmäkirjon, jota voidaan hyödyntää polymeeristen materiaalien karakterisoinnissa. Erityisosaamistani on polymeeristen materiaalien rakenteen analyysissä sekä rakenteen ja ominaisuuksien välisten syy-seuraussuhteiden ymmärtäminen: kuinka polymeerin molekyyli rakenne vaikuttaa materiaalin ominaisuuksiin, kuinka molekyyli rakenteeseen voidaan vaikuttaa ja kuinka rakennetta voidaan analysoida. Rakenteen perusteella osaan päätellä materiaalin käyttäytymisen ja suoriutumisen sovelluskohteessa. Teen töitä tiimeissä esimerkiksi polymeerikemistinä; autan tuotekehityksen ja tuotannon työntekijöitä polymeerien rakenteen ja prosessoinnin optimoinnissa ja osaan tuottaa heille analyysidataa, jonka avulla optimointiprosessia voidaan viedä eteenpäin siten, että materiaali toimii parhaiten toivotussa käyttökohteessa. Työnkuvani kattaa vastuut polymeerien formuloinnista ja materiaalien suorituskyvyn arvioinnista erilaisten prosessointi- ja valmistusmenetelmien optimointiin siten että saavutetaan paras mahdollinen suorituskyky sekä kustannustehokkuus. Valitsemalla mieleisen sivuainepainotuksen opinnoissani voin täydentää osaamistani mm. polymeerien prosessoinnin tai ympäristönäkökulmien saralla. Osaamiseni antaa minulle parhaat mahdollisuudet toimia tutkimuslaitoksissa sekä erikokoisissa yrityksissä.

• Tyypillisiä työtehtäviäni ovat:

- Tuotekehitys projektit, tuotekehitysinsinööri
- Tuotekehitys tiimien esimies, projektipäällikkö
- Tuotantoprosessien optimointi ja kehittäminen
- Opetus ja koulutus
- Myynti ja myynnin tuki
- Laadunvalvonta ja riskienhallinta
- Esitykset, raportit, selvitykset

• **Esimerkkiyrityksiä:** VTT, Borealis, Kiilto, Tikkurila



# Muovitekniikan asiantuntija

**Muovitekniikan osaajana** hallitsen laajasti muovien prosessointiin, valmistukseen ja käyttöön liittyviä asioita erityisesti teollisessa ympäristössä. Erityisosaamistani on polymeeristen materiaalien rakenteen, valmistuksen ja käyttäytymisen välisten syy-seuraussuhteiden ymmärtäminen: mitkä ovat muovien ja kumiaineesosat ja mikrosakenne, kuinka valmistustapa vaikuttaa mikrorakenteeseen ja kuinka mikrorakenne kappaleen ominaisuuksiin. Osaan mitata ja analysoida polymeeristen materiaalien ominaisuuksia joista puolestaan osaan päätellä materiaalin käyttäytymisen ja suoriutumisen sovelluskohteessa. Teen töitä tiimeissä; autan kone- ja automaatioinsinöörejä tuotantoprosessien optimoinnissa ja osaan auttaa esimerkiksi ruiskuvaluprosessin optimoinnissa siten että tuotetulla materiaalilla on sopiva rakenne, parhaat ominaisuudet, ja se toimii parhaiten toivotussa käyttökohteessa. Valitsemalla mieleisen sivuainepainotuksen opinnoissani voin täydentää osaamistani mm. polymeerikemian, lujuuslaskennan, tuotantotekniikan tai teollisuustalouden saralla. Työnkuvani kattaa vastuut materiaalien suorituskyvyn arvioinnista erilaisten prosessointi- ja valmistusmenetelmien optimointiin siten että saavutetaan paras mahdollinen suorituskyky sekä kustannustehokkuus. Osaamiseni antaa minulle parhaat mahdollisuudet toimia erikokoisissa yrityksissä mutta myös tutkimuslaitoksissa.

- Tyypillisiä työtehtäviäni ovat:
  - Tuotekehitys projektit, tuotekehitysinsinööri
  - Tuotekehitystiimin esimies, projektipäällikkö
  - Tuotantoprosessien optimointi ja kehittäminen
  - Opetus ja koulutus
  - Myynti ja myynnin tuki
  - Laadunvalvonta ja riskienhallinta
  - Esitykset, raportit, selvitykset
- **Esimerkkiyrityksiä:** Pakkausteollisuus, Uponor, Coveris, Premix, Borealis, Nokian Renkaat, Teknikum, VTT, Muovipoli

Teknisten tieteiden perusopinnot sekä materiaalitekniikan suuntaavat opinnot (Kandi)

Materiaalitekniikan aineopinnot (Kandi)

- Asiantuntijuutta tukevat vapaasti valittavat opintokokonaisuudet (Kandi)
- KEM-A02 Kemian aineopintoja valinnaisina opintoina
  - KONE.VV.A05 Tuotantojärjestelmien ja -verkostojen aineopintoja
  - RAK-S32 Lujuusoppi, syventävät opinnot valinnaisina opintoina

**MATERIAALITEKNIIKAN YHTEISET OPINNOT (DI)**

- MSE.400 Laboratory Exercises in Materials Science
- MSE.410 Electron microscopy
- Matematiikan opinnot

**SYVENTÄVÄT OPINNOT: Advanced Studies in Advanced Engineering Materials (60 tai 80 OP)**

- MSE.422 Non-Destructive Testing and Failure Analysis
- MSE.420 Corrosion and Wear of Materials
- Valitse suuntaus 'Polymeerimateriaalien asiantuntija'

**Asiantuntijuutta tukevia vapaasti valittavia opintojaksoja**

- MSE.430 Polymeric Materials
- MSE.432 Rheology
- MSE.434 Elastomers
- MSE.436 Processing of Thermoplastics
- MSE.438 Advanced Composites
- MSE.440 Adhesion and Surface Modifications
- MSE.560 Materials for Energy Technologies
- MSE.540 Packaging Materials
- MSE.542 Converting and Packaging Processes
- MSE.510 Advanced Materials Characterization
- KEM.350 Analytical Chemistry 1
- KONE.750 Komposiittirakenteet

**ASiantuntijuutta tukevat vapaasti valittavia opintokokonaisuuksia**

- KEM-A02 Kemian aineopintoja valinnaisina opintoina
- MTE-S10 Materiaalitekniikan syventävät opinnot
- BBTM.TEK-S21 Advanced Studies in Medical Biomaterials and Their Applications
- RAK-S32 Lujuusoppi
- TUTA.VV.A02 Industrial Management
- TTI.VV.S123 Korkean teknologian materiaalien ainetta lisäävän valmistuksen syventäviä opintoja
- TUTA.VV.A04 Sales in Technology Driven Industries
- KONE.VV.A05 Tuotantojärjestelmien ja -verkostojen aineopintoja
- MTE-S09 Advanced Studies in Mechanics of Materials



# Materiaalitekniikan ja sovelletun mekaniikan asiantuntija

Materiaalitekniikan ja teknillisen/sovelletun mekaniikan osajana hallitsen laajasti erilaisten materiaalien valmistukseen, ominaisuuksiin ja niiden rakenteeseen liittyviä perusteita. Mekaniikkaosaamiseni ansiosta pystyn myös arvioimaan materiaalien ja rakenteiden lujuuksia, sekä suunnittelemaan ja mitoittamaan yksinkertaisia kappaleita ja komponentteja. Materiaalitekniikan ja mekaniikan yhdistelmä auttaa minua valitsemaan oikeat materiaalit käyttökohteisiin ja ymmärtämään miksi valitsemani materiaalit toimivat parhaiten. Ymmärrän materiaalmallien taustan ja perusteet sekä teollisuudessa käytettävien työkalujen ja ohjelmien käytön perusteet. Työni on lähes aina tiimityötä. Pystyn keskustelemaan ja toimimaan tehokkaasti lujuuslaskijoiden, materiaaliasiantuntijoiden, koneensuunnittelijoiden sekä tietenkin asiakkaiden kanssa. Autan tuotekehitysprojektien toteuttamisessa sekä materiaali- että koneinsinöörien näkökulmasta. Usein toimin R&D projektien vastuullisena johtajana, koska osaamiseni kattaa sekä materiaalit että mekaniikan. Työnkuvani kattaa vastuut materiaalien mekaanisten ominaisuuksien parantamisesta, erilaisista prosessointimenetelmistä, sekä materiaalien suorituskyvyn optimoinnista niiden käyttökohteissa. Toimin usein lähellä asiakasrajapintaa ja vastaan tuotteiden teknisestä tuesta ja myynnin teknisestä tuesta. Laaja asiantuntemukseni tekee minusta erittäin halutun työntekijän pienissä ja keskisuurissa yrityksissä, jossa työtehtäväni vaihtelevat. Samaan aikaan suurissa yrityksissä minulle tarjotaan laajempien kokonaisuuksien hallintaan liittyviä tehtäviä. Tyypillisiä työtehtäviäni ovat:

- Tuotekehitys projektit, tuotekehitysinsinööri, tiimin esimies projektipäällikkö
- Tutkija, yrityksen tutkimuskeskuksessa, VTT:llä
- Materiaalien valinta haastavissa sovelluksissa
- Materiaalien lujuus, lujuuslaskenta, tuotteiden suunnittelu
- Myynti ja myynnin tuki. Tuotepäällikkö. Tekninen myyjä.
- Riskien arviointi ja hallinta
- Esitykset, raportit, selvitykset
- **Esimerkkiyrityksiä:** Konepajateollisuus, Metso, SSAB, Sandvik, Robit, Outokumpu, Wärtsilä, VTT

Teknisten tieteiden perusopinnot sekä materiaalitekniikan suuntaavat opinnot (kandi)

Materiaalitekniikan aineopinnot (kandi)

Asiantuntijuutta tukevat vapaasti valittavat opintokokonaisuudet (Kandi)

- RAK-S32 Lujuusoppi, syventävät opinnot valinnaisina opintoina

Materiaalitekniikan yhteiset opinnot

- MSE.400 Laboratory Exercises in Materials Science
- Mathematics, 5ects
- MSE.410 Electron Microscopy (Korkean teknologian materiaalit)
- TAI
- MSE.420 Corrosion and Wear of Materials (For Mechanics of Materials–major)

**Korkean teknologian materiaalit**

**TAI**

**Materiaalien mekaaninen suorituskyky**

- MSE.422 Non-Destructive Testing and Failure Analysis
- MSE.420 Corrosion and Wear of Materials
- Täydennä 30 op asti haluamasi materiaaliryhmän opinnoilla
  - Metallit, Polymeerit tai Keraamit

- RAK.RS.300 Johdatus materiaalmalleihin
- MATH.APP.420 Differentiaaliyhtälöt
- RAK.RS.230 Elementtimenetelmän perusteet
- Täydennä 30 op asti oman kiinnostuksesi mukaan
  - Komposiittien laskennallinen analyysi, Tribologia ja koneenosat tai metallien mekaniikka

Vapaasti valittavia opintojaksoja

- MSE.510 Advanced Materials characterization
- MSE.472 Advanced Surface Engineering
- MSE.452 Joining Methods for Metals
- MSE.560 Materials for Energy Technologies
- MSE.460 Processing of Advanced Ceramics
- MSE.580 Dimensioning of Machine Elements
- MSE.480 Introduction to Tribology
- KONE.6600 Machinery Monitoring and Diagnostics
- MSE.900 Special Treatise on Materials Science
- RAK.RS.390 Alumiini ja rakenne

Asiantuntijuutta tukevia vapaasti valittavia opintokokonaisuuksia

- MTE-VV.A03 Lujuusanalyysit korkean teknologian materiaaleille
- KONE-VV.A01 Konetekniikka, aineopinnot valinnaisina opintoina
- RAK-S32 Lujuusoppi
- TTI.VV.S123 Korkean teknologian materiaalien ainetta lisäävän valmistuksen syventäviä opintoja
- KONE.VV.A05 Tuotantojärjestelmien ja -verkostojen aineopinnot



**Materiaalitekniikan osaajana** vaikutan konkreettisesti yhteiskunnan kestävään kehitykseen. Hallitsen laajasti materiaalien ominaisuuksiin, prosessointiin ja käyttöön liittyviä asioita haastavissa ja uusissa ympäristöissä. Tunnen materiaalien käyttäytymistä hallitsevat fysikaaliset ja kemialliset prosessit ja niiden taustat erinomaisesti vahvan luonnontieteellisen perusosaamisen ansiosta. Erikoisosaamiseni on kuitenkin näiden perustaitojen ja materiaalien valmistuksen ja prosessoinnin yhdistäminen.

Ymmärrän hyvin miten materiaalien prosessointi vaikuttaa sen mikrorakenteeseen ja miten mikrorakenne vaikuttaa ominaisuuksiin. Ominaisuuksista taas osaan päätellä materiaalin käyttäytymisen ja suoriutumisen sovelluskohteessa.

Valitsemalla mieleisen painotuksen opinnoissani voin keskittyä enemmän joko teknologiaan tai tutkimukseen. Työnkuvani kattaa vastuut materiaalien suorituskyvyn arvioinnista valmistusmenetelmien optimointiin sekä uusien materiaaliratkaisujen kehittämiseen tulevaisuuden haasteissa.

Osaamiseni antaa minulle parhaat mahdollisuudet toimia tutkimuslaitoksissa sekä erikokoisissa yrityksissä, joissa usein tutkin materiaalien käyttäytymistä sekä kehitän uusia, ja haen uusia ratkaisuja teollisuuden ongelmiin. Työtehtävissäni toimin usein asiakkaiden kanssa teknisenä tukena, tuotekehityksessä tai myynnin teknisenä tukena.

• Tyypillisiä työtehtäviäni ovat:

- Tuotekehitys projektit, tuotekehityksinsinööri, tiimin esimies, projektipäällikkö, R&D Johtaja/Manager
- Materiaalitutkimus, tuotteiden ja materiaalien analyysi, yritysten tuotekehitys
- Tuotantoprosessien optimointi ja kehittäminen
- Opetus ja koulutus
- Myynti ja myynnin tuki. Tekninen myyjä, tuotepäällikkö.
- Riskienhallinta
- Esitykset, raportit, selvitykset

• **Esimerkkiyrityksiä:** VTT, tutkimuslaitokset, konepajateollisuus, Metso, SSAB, Sandvik, Robit, Outokumpu, Wärtsilä, VTT, Outotec, Kumera, Aurubis, Bolliden, Ahlström, Valmet, Kone, Konecranes.

# Materiaalitekniikan ja -tutkimuksen ja asiantuntija

Teknisten tieteiden perusopinnot sekä materiaalitekniikan suuntaavat opinnot (kandi)

Materiaalitekniikan aineopinnot (kandi)

Asiantuntijuutta tukevat vapaasti valittavat opintokokonaisuudet (Kandi)

- KONE-VV.A01 Kone- ja koneosien tekniikka, aineopinnot valinnaisina opintoina
- RAK-S32 Lujuusoppi
- KONE.VV.A03 Tuotannon ja tuotekehityksen aineopintoja

**Materiaalitekniikan yhteiset opinnot (DI)**

- MSE.410 Electron Microscopy
- MSE.400 Laboratory Exercises in Materials Science
- MSE.020 Master thesis seminar
- Mathematics, 5ects

**Korkean teknologian materiaalit 60op tai 80 op**

- MSE.422 Non-destructive testing and failure analysis
- MSE.420 Corrosion and Wear of Materials

**Metallimateriaalien** asiantuntija tai

- Metals technology
- Phase transformations and heat treatments
- Joining methods of metals
- Advanced surface engineering
- Coatings and surface treatments

**Keraamimateriaalien** asiantuntija tai

- Advanced Ceramics
- Processing of Advanced Ceramics
- Materials for Energy technologies
- Coatings and surface treatments
- Advanced Surface Engineering

**Polymeerimateriaalien** asiantuntija

- Polymeric Materials
- Rheology
- Processing of thermoplastics
- Elastomers
- Adhesion and surface modifications
- Komposiittirakenteet

Vapaasti valittavia opintojaksoja

- Ylläolevien muiden materiaaliryhmien opinnot
- Advanced Materials characterization
- Introduction to surface science
- Introduction to Tribology
- Machinery Monitoring and Diagnostics
- Converting and Packaging Processes
- Analytical Chemistry 1 and 2
- Advanced tribology

**Asiantuntijuutta tukevia vapaasti valittavia opintokokonaisuuksia**

- TTI.VV.S123 Korkean teknologian materiaalien ainetta lisäävän valmistuksen syventäviä opintoja
- RAK-S32 Lujuusoppi
- AUT-A02 Industrial Robotics
- COMP.SGN.A02 Signal processing and machine learning
- COM.SE.A02 Information Technology



# Valmistavan teollisuuden materiaaliasiantuntija

**Materiaalien valmistustekniikan osaaja** hallitsen laajasti materiaalien prosessointiin ja käyttöön liittyviä perusasioita, mutta vahvan konetekniikan perusosaamiseni ansioista osaan myös soveltaa osaamistani laajasti eri käyttöympäristöissä.

Vahvan luonnontiedetaustan sijaan minulla on erinomaiset tiedot ja taidot materiaalein valmistuksen osalta. Hallitsen metalliteknologian eri osa-alueet, metallurgiasta metallien eri valmistustekniikoihin, hallitsen liittämiseen, pinnoittamiseen niin paksujen kuin ohuiden pinnoitteiden osalta, osaan soveltaa keraamien valmistustekniikoita teollisuuden tarpeisiin, hallitsen eri materiaalien ainetta lisäävät menetelmät ja erityisesti niihin liittyvän materiaali- ja laitetekniikan. Erityisosaamiseni on valmistustekniikan vaikutus mikrorakenteeseen ja ominaisuuksiin, joten hallitsen lähestymistapa jolla prosessi kehitetään materiaaliteknisesti toimivaksi.

Käytännöllinen lähestymistapa ja materiaaliosaaminen antavat minulle erinomaiset valmiudet työskennellä valmistavan teollisuuden vaativissa kehitystehtävissä. Olen aktiivisesti tuomassa kilpailuetua yrityksiin uusien ja optimoitujen valmistustekniikoiden muodossa, olen ratkaisemassa tuotannon valmistusteknisiä haasteita ja seuraan aktiivisesti teknologian kehittymistä ja olen ensimmäisten joukossa soveltamassa uutta materiaalitekniikkaa.

- Tyypillisiä työtehtäviäni ovat:
  - Tuotekehitys projektit, tuotekehitysinsinööri
  - Tuotekehitys tiimien esimies, projektipäällikkö
  - Tuotantoprosessien optimointi ja kehittäminen
  - Opetus ja koulutus
  - Myynti ja myynnin tuki. Tekninen myyjä, tuotepäällikkö.
  - Riskienhallinta
  - Esitykset, raportit, selvitykset
- **Esimerkkiyrityksiä:** Konepajateollisuus, AMKt, Metso, SSAB, Sandvik, Robit, Outokumpu, Wärtsilä, VTT, Outotec, Outokumpu, Uponor, Coveris, Premix, Borealis, Nokian Renkaat

Konetekniikan AMK tutkinto

## Täydentävät opinnot

### Materiaalitekniikan yhteiset opinnot (DI)

- MSE.410 Electron Microscopy
- MSE.400 Laboratory Exercises in Materials Science
- MSE.020 Master thesis seminar
- Mathematics, 5ects

### Korkean teknologian materiaalit 60op tai 80 op

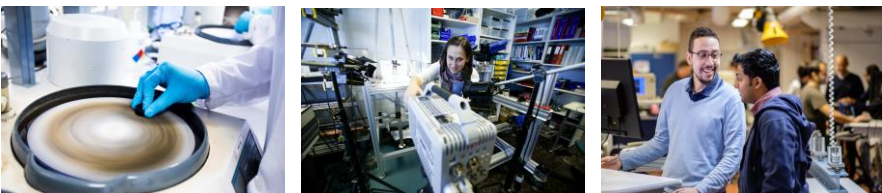
- **MSE.422 Non-destructive testing and failure analysis**
- **MSE.420 Corrosion and Wear of Materials**
- Metallimateriaalien** asiantuntija tai
  - Metals technology
  - Phase transformations and heat treatments
  - Joining methods of metals
  - Advanced surface engineering
  - Coatings and surface treatments
- Keraamimateriaalien** asiantuntija tai
  - Advanced Ceramics
  - Processing of Advanced Ceramics
  - Materials for Energy technologies
  - Coatings and surface treatments
  - Advanced Surface Engineering
- Polymeerimateriaalien** asiantuntija
  - Polymeric Materials
  - Rheology
  - Processing of thermoplastics
  - Elastomers
  - Adhesion and surface modifications
  - Komposiittirakenteet

### Vapaasti valittavia opintojaksoja

- Ylläolevien muiden materiaaliryhmien opinnot
- Advanced Materials characterization
- Introduction to surface science
- Introduction to Tribology
- Machinery Monitoring and Diagnostics
- Converting and Packaging Processes
- Analytical Chemistry 1 and 2
- Advanced tribology

### Asiantuntijuutta tukevia vapaasti valittavia opintokokonaisuuksia

- TTI.VV.S123 Korkean teknologian materiaalien ainetta lisäävän valmistuksen syventäviä opintoja
- AUT-A02 Industrial Robotics
- RAK-S32Lujuusoppi
- COMP.SGN.A02 Signal processing and machine learning
- COM.SE.A02 Information Technology



# Valmistavan teollisuuden materiaaliasiantuntija

**Materiaalien valmistustekniikan osaaja** hallitsen laajasti materiaalien prosessointiin ja käyttöön liittyviä perusasioita, mutta vahvan konetekniikan perusosaamiseni ansiosta osaan myös soveltaa osaamistani laajasti eri käyttöympäristöissä.

Vahvan luonnontiedetaustan sijaan minulla on erinomaiset tiedot ja taidot materiaalein valmistuksen osalta. Hallitsen metalliteknologian eri osa-alueet, metallurgiasta metallien eri valmistustekniikoihin, hallitsen liittämiseen, pinnoittamiseen niin paksujen kuin ohuiden pinnoitteiden osalta, osaan soveltaa keraamien valmistustekniikoita teollisuuden tarpeisiin, hallitsen eri materiaalien ainetta lisäävät menetelmät ja erityisesti niihin liittyvän materiaali- ja laitetekniikan. Erityisosaamiseni on valmistustekniikan vaikutus mikrorakenteeseen ja ominaisuuksiin, joten hallitsen lähestymistavan jolla prosessi kehitetään materiaaliteknisesti toimivaksi.

Käytännöllinen lähestymistapa ja materiaaliosaaminen antavat minulle erinomaiset valmiudet työskennellä valmistavan teollisuuden vaativissa kehitystehtävissä. Olen aktiivisesti tuomassa kilpailuetua yrityksiin uusien ja optimoitujen valmistustekniikoiden muodossa, olen ratkaisemassa tuotannon valmistusteknisiä haasteita ja seuraan aktiivisesti teknologian kehittymistä ja olen ensimmäisten joukossa soveltamassa uutta materiaalitekniikkaa.

• Tyypillisiä työtehtäviäni ovat:

- Tuotekehitys projektit, tuotekehitysinsinööri
- Tuotekehitys tiimien esimies, projektipäällikkö
- Tuotantoprosessien optimointi ja kehittäminen
- Opetus ja koulutus
- Myynti ja myynnin tuki. Tekninen myyjä, tuotepäällikkö.
- Riskienhallinta
- Esitykset, raportit, selvitykset

• **Esimerkkiyrityksiä:** Konepajateollisuus, AMKt, Metso, SSAB, Sandvik, Robit, Outokumpu, Wärtsilä, VTT, Outotec, Outokumpu, Uponor, Coveris, Premix, Borealis, Nokian Renkaat

Teknisten tieteiden perusopinnot sekä materiaalitekniikan tai konetekniikan suuntaavat ja aineopinnot

Asiantuntijuutta tukevat vapaasti valittavat opintokokonaisuudet (Kandi)

- RAK-S32 Lujusoppi
- KONE.VV.A03 Tuotannon ja tuotekehityksen aineopintoja
- Kone.vv.01 Konetekniikka

TAI konetekniikan AMK tutkinto + täydentävät opinnot

## Materiaalitekniikan yhteiset opinnot (DI)

- MSE.410 Electron Microscopy
- MSE.400 Laboratory Exercises in Materials Science
- MSE.020 Master thesis seminar
- Mathematics, 5ects

## Korkean teknologian materiaalit

- MSE.422 Non-destructive testing and failure analysis
- MSE.420 Corrosion and Wear of Materials

Täydennä mielenkiinnon mukaan keskittyen joko Metalleihin, Polymeereihin tai Keraameihin

## TAI

## Koneensuunnittelu ja tuotekehitys

- KONE.410 Systems Engineering
- KONE.220 Konerakenteiden suunnittelu
- MSE.580 Dimensioning of Machine Elements
- KONE.800 Mechatronics and Components
- KONE.411 Additive Manufacturing
- MSE.480 Introduction to Tribology

**HUOM!** Sinun on valittava sivuaineeksi: Korkean teknologian materiaalit, Materiaalien mekaniikka tai Ympäristöä säästävät materiaalit

Vapaasti valittavia opintojaksoja

- Introduction to surface science
- Introduction to Tribology
- Machinery Monitoring and Diagnostics
- Advanced tribology
- Advanced material characterization

## Asiantuntijuutta tukevia vapaasti valittavia opintokokonaisuuksia

- TTI.VV.S123 Korkean teknologian materiaalien ainetta lisäävän valmistuksen syventäviä opintoja
- COMP.SGN.A02 Signal processing and machine learning
- AUT-A02 Industrial Robotics
- COM.SE.A02 Information Technology

# Materiaalitieteen asiantuntija (Tutkija)

Teknisten tieteiden perusopinnot sekä materiaalitekniikan suuntaavat ja aineopinnot (kandi)

TAI luonnontieteiden kandidaatti (Kemia ja fysiikka)

Asiantuntijuutta tukevat vapaasti valittavat opintokokonaisuudet (Kandi)

- KEM-A02 Kemian aineopintoja valinnaisina opintoina
- FYS-A02 Fysiikan aineopintoja valinnaisina opintoina
- TAU.YHT.KEYR Kestävä yrittäjyys
- KONE.VV.A03 Tuotannon ja tuotekehityksen aineopintoja

## Materiaalitekniikan yhteiset opinnot

- MSE.400 Laboratory Exercises in Materials Science
  - Mathematics, 5ects
  - MSE.410 Electron Microscopy
  - MSE.420 Corrosion and Wear of Materials
- Valinta riippuu pääaineesta ja erikoistumisesta. Katso ohjeet Sisussa.

## ADVANCED ENGINEERING MATERIALS TAI SUSTAINABLE MATERIALS


- MSE.422 Non-Destructive Testing and Failure Analysis
  - MSE.420 Corrosion and Wear of Materials
  - MSE.430 Polymeric Materials
  - MSE.550 Metals Technology
  - YEB. LCA in Energy and Environmental Engineering
- Täydennä 30 op asti haluamasi materiaaliryhmän opinnoilla
- Metallit,
  - Polymeerit
  - Keraamit
- Täydennä 30 op asti haluamallaasi painotuksella joko
- Laskennallinen materiaalivalinta
  - Biopohjaiset materiaalit
  - Materiaalien elinkaari

## Vapaasti valittavia opintojaksoja

Tarkempi lista suositeltavista opintojaksoista löytyy Sisusta kunkin pääaineen ja erikoistumisalan kohdalta

## Asiantuntijuutta tukevia vapaasti valittavia opintokokonaisuuksia

- FYS-S03 Teknillisen fysiikan syventäviä opintoja
- KEM-S03 Kemian syventäviä opintoja valinnaisina opintoina
- KONE-VV.A01Konetekniikka, aineopinnot valinnaisina opintoina
- YEB-A06 Energiatekniikan aineopinnot valinnaisina opintoina
- TTI.VV.S123 Korkean teknologian materiaalien ainetta lisäävän valmistuksen syventäviä opintoja



**Materiaalitieteen osaajana** haen innovatiivisia monitoiminnallisia materiaaliratkaisuja jotka toimivat tulevaisuuden parantamisen pohjana. Tunnen materiaalien rakenteen kautta syntyvät fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet ja niiden taustat erinomaisesti vahvan luonnontieteellisen perusosaamiseni ansiosta, jonka usein takaa materiaalitieteellinen jatkokoulutus. Erikoisosaamiseni on materiaalitieteellisten löytöjen nopea soveltaminen käytännön ongelmiin, mikä usein tarkoittaa eri tieteenalalla tehtyjen läpimurtojen ymmärtämistä ja ennakkoluulotonta soveltamista. Puhtaista luonnontieteilijöistä poiketen ymmärrän myös insinöörilähestymistavan tärkeyden uusissa materiaaliratkaisuissa. Keskityn usein materiaalien prosessointiin kehittääkseni tuotantotavan ominaisuuksien hyödyntämiseksi käytännössä. Työnkuvani sisältää perustutkimusta, tiedon keräämistä laajan yhteistyöverkoston kautta, uusien prosessointi- ja valmistusmenetelmien kehitystä. Koulutus ja opetus ovat keskeinen osa työtäni olen sitten töissä yliopistossa tai tutkimuslaitoksessa, suuryrityksessä tai korkean teknologian start-up yrityksessä.

Tutkimuksellinen lähestymistapa antaa minulle laajat mahdollisuudet toimia tutkimustehtävissä eri organisaatioissa, mutta myös mahdollisuuden luoda uutta liiketoimintaa kehittämälläni teknologialla. sekä erikokoisissa yrityksissä, joissa usein tutkin materiaalien käyttäytymistä ja kehitän parempia ratkaisuja teollisuuden käytännön ongelmiin.

- Tyypillisiä työtehtäviäni ovat:
  - Materiaalitutkimus, yliopistoissa ja tutkimuslaitoksissa
  - yritysten materiaalitutkimus
  - Materiaalitekniologioiden kehittäminen yrityksessä tai yrittäjänä
  - Opetus ja koulutus
  - Esitykset, julkaisut patentoinnit
- **Esimerkkiyrityksiä:** Yliopistot VTT, tutkimuslaitokset, Valmet, Metso, SSAB, Sandvik, Outokumpu, Wärtsilä, Outotec, Outokumpu, Colloidtek oy, Millidyne Oy, Elcogen,





# Kestävän materiaaliteknologian asiantuntija

**Kestävän materiaaliteknologian** osaajana keskityn erityisesti parantamaan yhteiskuntamme kestävyysvaajeita materiaalien ja niiden tehokkaan hyödyntämisen osalla. Haluan olla jatkuvasti tekniikan eturintamassa kehittämässä uusia materiaaleja, säästää raaka-aineita ja materiaaleja, kehittää kevyempiä materiaaleja ja rakenteita sekä pidentää käyttöikää. Kaikki työssäni tähtää ihmisen ja yhteiskunnan aiheuttamien haitallisten ja negatiivisten vaikutusten vähentämiseen.

Olen keskittynyt erityisesti metalliteknologian, fysikaalisen metallurgian sekä pinnoitus- ja keraamiteknologian hallintaan. Nämä tiedot ja taidot yhdistettynä perustietämykseen erityisesti korroosioon, kulumiseen, ja muihin materiaalien elinikää heikentäviin ilmiöihin antavat minulle valmiudet kehittää parempia materiaaleja, kasvattaa käyttöikää, vähentää päästöjä, sekä säästää raaka-aineita yhteiskunnan eri osa-alueilla.

Muista kestävä teknologian ja kestävien materiaalien osaajista sekä luonnontieteilijöistä minut erottaa vahva insinööritieteiden lähestymistapa, jonka ansioista pystyn viemään ajatukseni ja osaamisen nopeasti käytäntöön. Kun muut puhuvat maailman parantamisesta, minun työni tulokset parantavat energiatehokkuutta, säästävät raaka-aineita ja vähentävät päästöjä.

Valitsemalla opintoja minulle mieleisellä tavalla pystyn helposti suuntaamaan omaa osaamistani voimakkaammin joko tutkimukseen tai tuottavan teollisuuden pariin. Toimin erikokoisissa ryhmissä, joissa kehitetään parempia materiaaleja ja materiaaliratkaisuja teollisuuden ja yhteiskunnan ongelmiin. Tyypillisiä työtehtäviäni ovat:

- Materiaalitutkimus, yliopistoissa ja tutkimuslaitoksissa
- yritysten materiaalitutkimus
- Materiaalien ja niiden käytön elinkaari-vaikutusten arviointi ja hallinta
- Materiaalitekniologioiden kehittäminen yrityksessä tai yrittäjänä
- Opetus ja koulutus
- Esitykset, julkaisut patentoinnit
- **Esimerkkiyrityksiä:** Yliopistot VTT, tutkimuslaitokset, Valmet, Metso, SSAB, Sandvik, Outokumpu, Wärtsilä, Outotec, Outokumpu, Colloidtek oy, Millidyne Oy, Elcogen,

Teknisten tieteiden perusopinnot sekä materiaalitekniikan suuntaavat ja aineopinnot (kandi)

TAI luonnontieteiden kandidaatti (Kemia ja fysiikka)

Materiaalitiedettä tukevat sivuaineopinnot (Kandi)

- AYB-A07 Ympäristötekniikka
- KEM-A02 Kemia

- YEB-A06 Energiatekniikka

## Materiaalitekniikan yhteiset opinnot (DI)

- MSE.410 Electron Microscopy
- MSE.400 Laboratory Exercises in Materials Science
- MSE.020 Master thesis seminar
- Mathematics, 5ects

## ADVANCED ENGINEERING MATERIALS

- **MSE.422 Non-Destructive Testing and Failure Analysis**

Metallitekniologian asiantuntija, valitse vähintään 20op

- MSE.550 Metals Technology
- MSE.450 Phase transformations and heat treatments
- MSE.470 Coatings and Surface Treatments

- **MSE.420 Corrosion and Wear of Materials Advanced**

- MSE.452 Joining methods of metals
- MSE.472 Advanced Surface Engineering

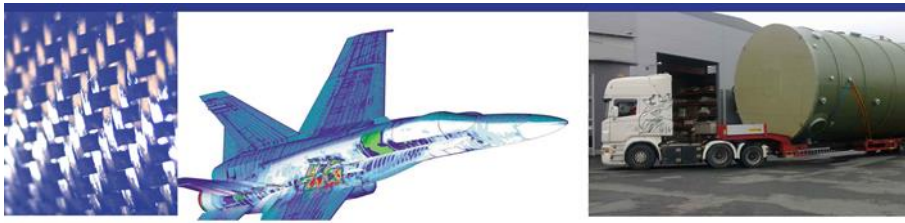
## Syventävät opinnot

- Advanced Materials characterization
- Processing of Advanced Ceramics
- Introduction to surface science
- Introduction to Tribology
- YEB.144 LCA in Energy and Environmental Engineering
- MSE.560 Materials for Energy Technologies
- Machinery Monitoring and Diagnostics
- Advanced tribology

## Asiantuntijuutta tukevia vapaasti valittavia opintokokonaisuuksia

- MTE.VV.S04 Advanced studies in Sustainable materials
- KONE.VV.05 Life Cycle Management and Engineering

• ...



Tämä osaaja ymmärtää voimakkaasti kuormaa kantavia mutta lujuteensa nähden kevyitä materiaaleja ja rakenteita. Hän ymmärtää, että optimaalisissa laitteissa on materiaaleja, joiden ominaisuudet ovat erilaiset eri suuntiin, eli materiaalissa on anisotropiaa. Tämä osaaja ymmärtää numeerisia haastavia ja moni-tieteellisiä laskennallisia menetelmiä materiaalien analysoinnissa. Tämä osaaja pystyy simuloimaan ja ennustamaan tulevaisuuden energiaa sekä resursseja säästävien materiaalien käytöstä.

#### Tyypillisiä työtehtäviäni ovat:

- Materiaalisysteemien numeerinen simulointi
- Ohuiden seinämien materiaalien optimointi
- Materiaalivalinta
- Lujitteiden ja partikkelien mallinnus

#### Esimerkkiyrityksiä:

Komposiittialan yritykset liittyen muun muassa infra-rakenteisiin, työkoneisiin, lentokoneisiin, puu-muovikomposiitteihin. Tutkimuslaitokset, Puolustusvoimat sekä haastavia mekaanisia tuotteita valmistavat teollisuudenalat yleisesti.

# Laskennallinen analyysi komposiiteille

TEKNISTEN TIEIDEIDEN PERUSOPINNOT JA MATERIAALITEKNIIKAN SUUNTAAVAT OPINNOT (KANDI)

MATERIAALITEKNIIKAN AINEOPINNOT (KANDI)

ASiantuntijuutta tukevat sivuaineopinnot (KANDI)

- Rakentamisen tietotekniikka, syventävät opinnot valinnaisina
- Lujuusoppi, syventävät opinnot valinnaisina

**YHTEISET OPINNOT (DI) (20-40 OP + Di työ 30 OP)**

- Corrosion and wear of material studies + (Finnish for beginners)
- Laboratory Exercises in Materials Science
- Introduction to graduate studies
- Master's thesis seminar (0 OP)
- Mathematics course(s)

**Mechanics of Materials (30 OP)**

- MSE.438 Advanced composite
- MSE.530 Energy-saving lightweight material systems
- RAK.RS.300 Introduction to materials modelling
- RAK-32301 (FEM intro)
- MATH.APP.420
- MSE.440 Adhesion & surface treatments (V)

**SYVENTÄVÄT OPINNOT (valittavana valinnaisiksi opinnoiksi tukemaan oppimista. 0-20 OP)**

- MSE.430 Polymeric materials
- Metals technology
- KEB-15207 (LCA)
- RAK-33081 (optimointi)
- RAK-33056 (kontinuumimekaniikka)
- RAK-31021 (Intro SM)
- RAK-33060 (murtuminen)

**ASiantuntijuutta tukevat vapaasti valittavat opintokokonaisuudet (20 OP)**

- MTE.VV-A03 'Strength Analysis'
- MATH.APP-A03 'Mathematics'
- KONE.VV-A02 'Aeronautical engineering'
- COMP.SE-A03 'Software systems'
- KONE.VV-A04 'Data technologies'



Laskennallisen materiaalivalinnan osaaja ymmärtää kuormaa kantavia rakenteita ja tuotteita, joissa on eri suuntiin ja eri toimintoihin optimoituja materiaaleja. Tämä osaaja on juuri oikea henkilö toimimaan tiimin ja yksityiskohtaisille fokus-alueille erikoistuneiden osaajien, kuten elinkaarianalyysien (LCA) ja lujuusopin eksperttien kanssa. Tämä osaaja osaa valita analyysimenetelmät niin, että tuotteista saadaan mekaanisesti kestäviä mutta samalla energiaa säästäviä ja kevyitä. Lisäksi hän ymmärtää suunnitteluprosesseja ja niiden kulkua liitännäisyyksineen viranomaisvaatimuksiin ja valmistukseen.

#### Tyypillisiä työtehtäviäni ovat:

- Materiaalisysteemien kehitys
- Ohuiden seinämien analyysi
- Materiaalivalinta
- Tuotteiden kestävyys optimointi kestävän yhteiskunnan kehityksen kannalta

#### Esimerkkiyrityksiä:

Metalli- ja komposiittialan yritykset liittyen muun muassa infra-rakenteisiin, työkoneisiin, liikennevälineisiin kuten autot, laivat ja lentokoneet, ja puu-muovikomposiittirakentamiseen. Tutkimuslaitokset, Puolustusvoimat sekä haastavia monimateriaali-tuotteita valmistavat teollisuudenalat yleisesti.

# Laskennallinen materiaalivalinta

TEKNISTEN TIEIDEIDEN PERUSOPINNOT JA MATERIAALITEKNIIKAN SUUNTAAVAT OPINNOT (KANDI)

MATERIAALITEKNIIKAN AINEOPINNOT (KANDI)

ASiantuntijuutta tukevat sivuaineopinnot (KANDI)

- Rakentamisen tietotekniikka, syventävät opinnot valinnaisina
- Lujuusoppi, syventävät opinnot valinnaisina

YHTEISET OPINNOT (DI) (20-40 OP + Di työ 30 OP)

- Corrosion and Wear
- Introduction to graduate studies
- Mathematics course(s)
- Laboratory Exercises in Materials Science
- Master's thesis seminar (0 OP) + (Finnish for beginners)

SUSTAINABLE MATERIALS (30 OP)

- MSE.550 Metals technology
- KEB-15207 (LCA)
- MSE.438 Advanced composite
- MATH.APP.420
- MSE.530 Energy-saving light..
- MSE.440 Adhesion & surface treatments

SYVENTÄVÄT OPINNOT (valittavana valinnaisiksi opinnoiksi tukemaan oppimista, 0-20 OP)

- RAK.RS.300 (Introduction to materials modelling)
- RAK.RS.320 (optimization)
- RAK.RS.120 (Introduction)
- MSE.430 Polymeric materials
- RAK.RS.360 (continuum mechanics)
- RAK.RS.370 (Fracture, fatigue)

ASiantuntijuutta tukevia kokonaisuuksia (20-30 OP)

- MATH.APP-A03 Applied Mathematics
- KONE.VV-A04 'Robotics'
- AUT.VV-S01 'Automation'
- KONE.VV-A04 'Data technologies'
- MTE.VV-A03 'Strength Analysis'



**Materiaaliteknologian osaajana** hallitsen materiaalien rakenteen ja ominaisuuksien tutkimukseen käytettyjen menetelmien fysikaaliset ja materiaalitieteelliset taustat. Minulla on perustaidot useiden mikroskopisten menetelmien käyttöön mukaan lukien optinen mikroskopia, pyyhkäisyelektronimikroskopia ja röntgendiffraktio. Tunnen myös monia ainetta rikkomattomia menetelmiä sekä termisiä analyysimenetelmiä. Poiketen materiaalfyysikoista minä ymmärrän paremmin yhteiskunnassa käytettyjen teknisten materiaalien epätäydellisyyttä sekä materiaalien prosessoinnin vaikutuksia niiden rakenteelle ja ominaisuuksille. Voin erikoistua metalli- tai keraamimateriaaleihin tai polymeeripohjaisiin materiaaleihin. Osaan valita oikeat karakterisointimenetelmät kullekin ongelmalle ja analysoida tuloksia tuntien mittausmenetelmien fysikaaliset perusteet ja ottaen huomioon niiden asettamat rajoitukset mittatarkkuudelle ja tulosten luotettavuudelle. Minulla on hyvät tiedot ja taidot myös eri materiaalien rakenteen vaikutuksesta niiden ominaisuuksiin ja pystyn tulkitsemaan mittaustuloksista miten kyseinen rakenne vaikuttaa materiaalin ominaisuuksiin ja käyttäytymiseen käyttökohteessa. Toimin aina osana tiimiä, jossa on minun lisäksi muita osaajia kuten esimerkiksi koneinsinöörejä, rakennusinsinöörejä tai muita soveltavampien tieteiden osaajia, sekä myös mallintajia, fyysikoita, kemistejä tai muita materiaaliasiantuntijoita. Minun roolini on suunnitella, toteuttaa, ja analysoida erilaisia mittauksia sekä tulkita tuloksia yhdessä muun tiimin kanssa. Koska rutiinistyössäni tarvitsen usein monimutkaisia ja kalliita laitteita, työurani keskittyy yritys- ja tutkimuslaitoksiin missä vastaavia laitteita on saatavilla. Tyypillisesti haluan myös jatkaa uraani jatko-opiskelijana kohti tohtorin tutkintoa.

- Tyypillisiä työtehtäviäni ovat:
  - Materiaalitutkimus, tuotteiden ja materiaalien analysointi. Mikroskopia, tulosten analysointi.
  - Opetus ja koulutus
  - Esitykset, raportit, selvitykset
- **Esimerkkiyrityksiä:** Yliopistot Suomessa ja ulkomailla, VTT, isojen yritysten tutkimusyksiköt.

# Materiaalitutkimuksen asiantuntija

Tekniikan ja luonnontieteiden perusopinnot – materiaalitekniikan opintosuunta (kandi)  
 Tekniikan ja luonnontieteiden perusopinnot – teknis-luonnontieteellinen opintosuunta (Kandi)  
 Materiaalitekniikan aineopinnot (kandi), Fysiikan aineopinnot (kandi), Kemian aineopinnot (Kandi)  
 Asiantuntijuutta tukevat sivuaineopinnot (Kandi)

- Fysiikka
- Kemia

## Yhteiset opinnot (DI)

- MSE.410 Electron Microscopy
- MSE.400 Laboratory Exercises in Materials Science
- MSE.020 Master thesis seminar
- Mathematics, 5ects

## Korkean teknologian materiaalit 60op tai 80 op

- MSE.422 Non-destructive testing and failure analysis
- MSE.420 Corrosion and Wear of Materials

### Metallimateriaalien asiantuntija tai

- Metals technology
- Phase transformations and heat treatments
- Joining methods of metals
- Advanced surface engineering
- Coatings and surface treatments

### Keraamimateriaalien asiantuntija tai

- Advanced Ceramics
- Processing of Advanced Ceramics
- Materials for Energy technologies
- Coatings and surface treatments
- Advanced Surface Engineering

### Polymeerimateriaalien asiantuntija

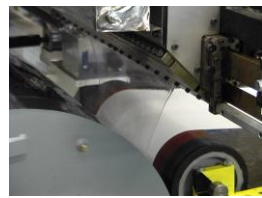
- Polymeric Materials
- Rheology
- Processing of thermoplastics
- Elastomers
- Adhesion and surface modifications
- Komposiittirakenteet

## Syventävät opinnot, 20-30 op

- Introduction to surface science
- Advanced material characterization, 5ECTS
- Electron Spectroscopy
- Optical Spectroscopy
- Introduction to surface science
- Analytical chemistry 1 and 2
- Photonics Materials

## Asiantuntijuutta tukevia sivuaineita

- Fysiikka
- Kemia



# Lääketieteellisten biomateriaalien asiantuntija

Lääketieteellisten biomateriaalien asiantuntijana osaan toimia laaja-alaisesti alan yrityksissä useissa erilaisissa tehtävissä. Tyypillisimmät työtehtävät painottuvat varsinkin työuran alkuvaiheessa lääkinnällisten laitteiden ja materiaalien, sekä niiden tuotantomenetelmien kehittämiseen, testaamiseen ja kudosyhteensopivan tuoteratkaisun löytämiseen. Kaikki tämä tehdään usein potilasturvallisuuden ehdoilla, eli vaativien käyttökohteiden asettamien rajojen ja alan tiukkojen laatuvaatimusten mukaisesti.

Alan asiantuntijana osaan siis normaalin materiaalitekniikan ymmärryksen lisäksi ajatella asiaa potilaan sekä kudosyhteensopivuuden näkökulmasta. Tämän takia alan asiantuntija ymmärtää ihmisen anatomiaa ja fysiologiaa, tyypilliset kudosreaktiot erilaisille materiaaleille, alan laatujärjestelmien ja tuoterekisteröintien yleiset vaatimukset, lääkinnällisten laitteiden tuotekehityksen pääperiaatteet, in vitro ja in vivo testien perusteet, sekä tuotantomenetelmiin liittyvät alan erityisvaatimukset.

- Tyypillisiä työtehtäviäni ovat:
  - Tuotekehitysprojektit, tuotekehitysinsinööri
  - Tuotekehitystiimien esimies, projektipäällikkö
  - Tuotantoprosessien optimointi ja kehittäminen
  - Medical device –tuotteiden viranomaisrekisteröinti
  - Opetus ja koulutus
  - Myynti ja myynnin tuki
  - Laadunvalvonta ja riskienhallinta
  - Standardit ja IPR-asiat
  - Esitykset, raportit, selvitykset
- **Esimerkkiyrityksiä:** Lääkinnällisten laitteiden (medical devices) esim. Polar Electro Oy, Inion Oy, Bioretec Ltd, Thermo Fisher Scientific Oy, GE Healthcare Finland Oy, patenttitoimistot, viranomaislaitokset, yliopistot sekä tutkimuslaitokset

TEKNISTEN TIETEIDEN PERUSOPINNOT JA MATERIAALITEKNIIKAN SUUNTAAVAT OPINNOT (KANDI)

MATERIAALITEKNIIKAN AINEOPINNOT (KANDI)

ASiantuntijuutta tukevat sivuaineet (KANDI)

- Alaan liittyvät tekniset, luonnontieteelliset, talouden tai lääketieteen sivuaineet

**YHTEISET OPINNOT (DI)**

- MSE.020 Master Thesis Seminar
- MSE.400 Laboratory Exercises in Materials Science
- MSE.420 Corrosion and Wear or MSE.410 Electron Microscopy

**MEDICAL BIOMATERIALS AND THEIR APPLICATIONS**

- BBT.BTE.301 Biodegradable polymers
  - BBT.BTE.303 Bioceramics and their Clinical Applications
  - BBT.MJS.106 Research Project in Biomedical Sciences and Engineering
  - BBT.MJS.146 Product Development of Biomedical Devices
- Täydennä oman kiinnostuksen mukaan keskittymällä joko Keraameihin, Polymeereihin, Pintatekniikkaa, tai Karakterisointiin

**PAKOLLINEN MATERIAALITEKNIIKAN KOKONAISUUS**

- Korkean teknologian materiaalit
- Materiaalien mekaaninen suorituskyky
- Ympäristöä säästävät materiaalit

**Vapaasti valittavia opintojaksoja**

- Biomedical Polymers Laboratory Course
- Nanomedicine and Advanced Drug Delivery Technologies
- Tissue Engineering Applications
- Electron microscopy
- Rheology
- Adhesion and Surface Modifications



# Paperinjalostus- ja pakkaustekniikan asiantuntija

Teknisten tieteiden perusopinnot ja materiaalitekniikan suuntaavat opinnot (kandi)

Materiaalitekniikan aineopinnot (kandi)

Asiantuntijuutta tukevat vapaasti valittavat opintokokonaisuudet (kandi)

- KEM-A02 Kemia
- KONE.VV-A05 Tuotantojärjestelmät ja –verkot

- YEB-A07 Ympäristötekniikka
- KONE.VV-S01 Tuotantotekniikka ja –automatio

## Materiaalitekniikan yhteiset opinnot (DI)

- MSE.400 Laboratory Exercises in Materials Science
- MSE.020 Master Thesis Seminar

- MSE.410 Electron Microscopy
- Mathematics 5 op

## PÄÄAINE: MTEY-03 Ympäristöä säästävät materiaalit

- MSE.430 Polymeric Materials
- MSE.550 Metals Technology
- YEB.144 LCA in Energy and Environmental Engineering

- Biopohjaisten materiaalien asiantuntija (valittava väh. 15 op)
- MSE.540 Packaging Materials
  - MSE.432 Rheology
  - MSE.440 Adhesion and Surface Modifications
  - MSE.436 Processing of Thermoplastics
  - MSE.542 Converting and Packaging Processes

## Täydentävät opinnot

Kokonaisuuden voi täydentää esimerkiksi tuotanto-, automaatio- tai prosessitekniikan opintojaksoilla

Esimerkkiopintojaksoja, TAU:

- YEB.023 Teollisuuden prosessit
- YEB.041 Process Engineering
- KONE.320 Integroitu tuotekehitys ja tuotanto
- KONE.510 Kestävä tuotanto

Esimerkkiopintojaksoja, TAMK Biotuote- ja prosessitekniikka (ristiinopiskelu)

- Paper and Paper Board Production (5P00EE02)
- Forest Resources and FiberManagement (5P00BO89)
- Pulping Technologies (5P00CW76)

## Asiantuntijuutta tukevat vapaasti valittavat syventävät opintokokonaisuudet

- KONE.VV-S03 Koneensuunnittelu ja tuotekehitys
- KONE.VV-S01 Tuotantotekniikka ja –automatio
- TUTA.VV-A06 Turvallisuustekniikka

- TUTA.VV-A04 Sales in Technology-Driven Industries
- TUTA.VV-A05 Kiertotalous
- AUT.VV-S01 Factory Automation and Industrial Informatics

Paperinjalostus- ja pakkaustekniikan asiantuntijana osaan kehittää uusiutuvista raaka-aineista uusia materiaaleja erilaisille metsä- ja pakkausteollisuuden tuotealueille korvaamaan nykyisiä fossiilipohjaisia raaka-aineita. Myös kierrätettyjen raaka-aineiden hyödyntäminen ja materiaalien kierrätettävyys kuuluvat osaamisalueisiin. Hallitsen kestävä kehityksen periaatteet ja pystyn kehittämään erilaisia ratkaisuja bio- ja kiertotalouden tarpeisiin. Hallitsen laajasti erilaisten pakkausmateriaalien prosessointiin, valmistukseen ja käyttöön liittyviä asioita erityisesti teollisessa ja muissa haastavissa ympäristössä. Erityisosaamistani on biomateriaalien rakenteen, valmistuksen ja käyttäytymisen välisten syy-seuraussuhteiden ymmärtäminen: minkälainen on (bio)muovien ja kuitumateriaalien koostumus, materiaalien ominaisuudet sekä kuinka niitä prosessoidaan ja jalostetaan erilaisiin käyttökohteisiin. Erityisen tärkeä minun on tuntee erilaisten valmistus- ja jalostusprosessien sekä käyttökohteiden asettamat vaatimukset materiaaleille. Osaan mitata ja analysoida materiaalien ominaisuuksia ja tehdä johtopäätöksiä materiaalin käyttäytymisestä sovelluskohteessa. Teen töitä tiimeissä; autan kone- ja automaatioinsinöörejä tuotantoprosessien optimoinnissa, osaan esimerkiksi auttaa ekstruusioprosessin optimoinnissa siten, että tuotetulla materiaalilla on vaaditut ominaisuudet ja se toimii parhaalla mahdollisella tavalla. Valitsemalla mieleiset painotukset opinnoissani voin täydentää osaamistani mm. polymeerikemian, tuotantotekniikan tai teollisuustalouden saralla. Työnkuvani kattaa vastuut materiaalien suorituskyvyn arvioinnista erilaisten prosessointi- ja valmistusmenetelmien optimointiin siten että saavutetaan paras mahdollinen suorituskyky sekä kustannustehokkuus. Osaamiseni antaa minulle mahdollisuudet toimia erilaisten teollisuudenalojen palveluksessa.

• Tyypillisiä työtehtäviäni ovat:

- Tuotekehitys projektit, tuotekehitysinsinööri
- Tuotekehitys tiimien esimies, projektipäällikkö
- Tuotantoprosessien optimointi ja kehittäminen
- Myynti ja myynnin tuki, tekninen asiakaspalvelu
- Laadunvalvonta ja riskienhallinta, reklamaatiot
- Tuoteturvallisuuteen liittyvät kysymykset

• **Esimerkkiyrityksiä:** Metsä-, muovi- ja pakkausteollisuuden yritykset esimerkiksi: Stora Enso, UPM, Metsä Group, Walki, Wipak, Bemis, Amcor, Borealis Polymers, Raniplast, Huhtamäki, Kotkamills, Pyroll, Valmet, Tetrapak, Adara, DS Smith



Biomateriaalien asiantuntijana osaan kehittää uusiutuvista raaka-aineista uusia materiaaleja erilaisille tuotealueille sekä korvaamaan fossiilipohjaisia raaka-aineita. Hallitsen kestäväen kehityksen periaatteet ja pystyn kehittämään ratkaisuja bio- ja kiertotalouden tarpeisiin. Hallitsen laajasti erilaisten biomateriaalien prosessointiin, valmistukseen ja käyttöön liittyviä asioita erityisesti teollisessa ja muissa haastavissa ympäristössä. Erityisosaamistani on biomateriaalien rakenteen, valmistuksen ja käyttäytymisen välisten syy-seuraussuhteiden ymmärtäminen: minkälainen on (bio)muovien ja kuitumateriaalien koostumus ja niiden ominaisuudet, ja kuinka niitä prosessoidaan ja jalostetaan erilaisiin käyttökohteisiin. Erityisen tärkeä minun on tuntee erilaisten valmistus- ja jalostusprosessien sekä käyttökohteiden asettamat vaatimukset materiaaleille. Osaan mitata ja analysoida materiaalien ominaisuuksia joista puolestaan osaan päätellä materiaalin käyttäytymisen ja suoriutumisen sovelluskohteessa. Teen töitä tiimeissä; autan kone- ja automaatioinsinöörejä tuotantoprosessien optimoinnissa ja osaan auttaa esimerkiksi ekstruusioprosessin optimoinnissa siten, että tuotetulla materiaalilla on vaaditut ominaisuudet ja se toimii parhaiten toivotussa käyttökohteessa. Valitsemalla mieleisen sivuainepainotuksen opinnoissani voin täydentää osaamistani mm. polymeerikemian, tuotantotekniikan tai teollisuustalouden saralla. Työnkuvani kattaa vastuut materiaalien suorituskyvyn arvioinnista erilaisten prosessointi- ja valmistusmenetelmien optimointiin siten että saavutetaan paras mahdollinen suorituskyky sekä kustannustehokkuus. Osaamiseni antaa minulle mahdollisuudet toimia erilaisten teollisuudenalojen palveluksessa.

- Tyypillisiä työtehtäviäni ovat:
  - Tuotekehitys projektit, tuotekehitysinsinööri
  - Tuotekehitys tiimien esimies, projektipäällikkö
  - Tuotantoprosessien optimointi ja kehittäminen
  - Opetus ja koulutus
  - Myynti ja myynnin tuki
  - Laadunvalvonta ja riskienhallinta
- **Esimerkkiyrityksiä:** Metsä-, muovi-, kemian-, elintarvike- ja pakkausteollisuuden yritykset sekä tutkimuslaitokset esimerkiksi: Stora Enso, UPM, Metsä Group, Walki, Wipak, Bemis, Amcor, Woodly, Borealis Polymers, Raniplast, Huhtamäki, Unilever, Kotkamills, Pyroll, VTT, KCL

# Biomateriaalien asiantuntija

Teknisten tieteiden perusopinnot ja materiaalitekniikan suuntaavat opinnot (kandi)

Materiaalitekniikan aineopinnot (kandi)

Asiantuntijuutta tukevat vapaasti valittavat opintokokonaisuudet (kandi)

- KEM-A02 Kemian aineopintoja valinnaisina opintoina
- TUTA.VV-A05 Kiertotalouden aineopintoja valinnaisina
- YEB-A07 Ympäristötekniikka, aineopinnot valinnaisina opintoina

## Materiaalitekniikan yhteiset opinnot (DI)

- MSE.400 Laboratory Exercises in Materials Science
- MSE.020 Master Thesis Seminar
- MSE.410 Electron Microscopy
- Mathematics 5 op

## PÄÄAINE: MTEY-03 Ympäristöä säästävät materiaalit

- MSE.430 Polymeric Materials
- MSE.550 Metals Technology
- YEB.144 LCA in Energy and Environmental Engineering
- Suuntautumisvaihtoehdot:
  - Biopohjaisten materiaalien asiantuntija
  - TAI
  - Materiaalien elinkaaren asiantuntija

## Täydentävät opinnot

Kokonaisuuden voi täydentää vapaavalintaisesti esimerkiksi materiaalitekniikan, ympäristötekniikan tai kemian opintojaksoilla tai TAMK:n biotuote- ja prosessitekniikan opintojaksoilla (ristiinopiskelu). Esimerkiopintojaksoja:

- Paper and Paper Board Production (5P00EE02) TAMK
- Forest Resources and FiberManagement (5P00BO89) TAMK
- Pulping Technologies (5P00CW76) TAMK
- MSE.510 Advanced Materials Characterization
- YEB.151 Resource Recovery
- KEM.310 Polymeerikemia
- KEM.320 Polymeerikemian työt
- TUTA.280 Ajankohtaisia kiertotalouden haasteita ja ratkaisuja
- TIJO.318 Tietoperustaiset ja yhteistoiminnalliset ratkaisut kestävään päätöksentekoon

## Asiantuntijuutta tukevat vapaasti valittavat syventävät opintokokonaisuudet

- KEM-S03 Kemia
- TUTA.VV-A Turvallisuustekniikka
- TUTA.VV-S01 Teollisuustalous
- TUTA.VV-A05 Kiertotalous
- YEB-A07 Ympäristötekniikka