



Opetuksen kehittämistyöryhmä
Prosessimetallurgian laboratorio
Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto
Oulun yliopisto

MUISTIO

16.8.2012

Keskiviikko 15.8.2012 klo 13.30-15.00 (PR1108)

PROSESSIMETALLURGIAN OPETUKSEN KEHITTÄMISTYÖRYHMÄN KOKOUS 6/2012

Prosessimetallurgian opetuksen kehittämistyöryhmä kokoontui vuoden 2012 kuudenteen tapaamiseensa keskiviikkona 15.8.2012 klo 13.30-15.00.

Läsnä

Matti Aula
Timo Fabritius
Eetu-Pekka Heikkinen; pj, siht.
Kaisa Heikkinen
Pekka Tanskanen

1 Kokouksen avaus

Puheenjohtaja avasi kokouksen klo 13.35.

2 Edellisen kokouksen pöytäkirjan hyväks.

Hyväksyttiin vuoden 2012 viidennen kokouksen muistio.

3 Ilmoitusasioita

UniTimen käyttöönotto on aiheuttanut viivästyksiä lukujärjestysten laadintaan, kursseille ilmoittautumiseen, jne.

Koulutusohjelmatoimikunta kokoontui 14.8.2012. Opintosuuntien suunnittelu etenee ja prosessimetallurgian opintojen osalta opintosuuntaa ja moduulia koskevat asiat on päätetty ja lähetetty eteenpäin. Tuotantotalouteen suuntautuville opiskelijoille on tarkoitus laatia 60 opintopisteen laajuinen moduuli, joka koostuu 45 opintopisteestä tuotantotalouden opintoja ja 15 opintopisteestä jonkin muun opintosuunnan syventäviä opintoja. Päätettiin, että metallurgian osalta tämän kokonaisuuden muodostavat kurssit 477412S ja 477414S, joiden laajuus on yhteensä 20 op. Ylimenevät 5 op sijoittuvat valinnaisiin opintoihin. [Kokouksen jälkeen Eetu-Pekka Heikkinen toimitti nämä tiedot eteenpäin Saara Luhtaanmäelle.]

Opinto-oppaan 2013-15 laadinta tehdään syksyn 2012 aikana. Tähän liittyen päätettiin, että Eetu-Pekka Heikkinen kokoaa metallurgian opintoja koskevat tiedot ja toimittaa ne annettuihin määräaikoihin mennessä Saara Luhtaanmäelle. Periaatteena on, että kurseja muutetaan mahdollisimman vähän. Tarvittaessa Heikkinen keskustelee asiasta Timo Fabritiuksen ja Pekka Tanskanen kanssa ennen tietojen toimittamista eteenpäin.

Muutokset edelliseen opinto-oppaaseen verrattuna koskevat materiaalitekniikan opiskelijoille suunnattavia kevyempiä versioita metallurgian syventävistä kursseista. Heikkinen laatii näiden kurssien kuvaukset ja hyväksyy ne Fabritiuksella ja David Porterilla ennen niiden toimittamista eteenpäin. Lisäksi sovittiin, että Fabritius pyytää Porteriltä perustelut uusille kursseille, koska kaikki uudet kurssit on perusteltava erikseen.

Opinto-oppaan laadinnan aikataulu on sellainen, että tieto uusista kursseista, niiden alkamisajankohdista ja laajuuksista on toimitettava Luhtaanmäelle syyskuun alussa. Loput (tarkemmat) tiedot toimitetaan puolestaan lokakuun aikana.

Palautteenkäsittelyryhmä ei ole vielä kokoontunut syksyn 2012 aikana.

Laboratorion järjestämistä kursseista syksyllä 2012 järjestetään Heikkisen vastuulla olevat kurssit 477401A ja 477412S, jotka molemmat toteutetaan pääpiirteissään viime vuotiseen

tyyliin, sekä Fabritiuksen vastuulla olevat kurssit 47701 IP ja 477414S, joista ensin mainittu toteutetaan pääpiirteissään viime vuotiseen tyyliin ja jälkimmäinen järjestetään tänä vuonna ensimmäistä kertaa. Kurssin suunnittelu on edennyt odotetulla tavalla (lukuunottamatta UniTimen aiheuttamia viivästyksiä). Tanskasen vastuulla olevat kurssit 477402A ja 477413S järjestetään vasta kevätlukukaudella.

4 Kurssipalautteet

Kiinteiden materiaalien rakenne -kurssista ei oltu annettu lainkaan palautetta.

Metallurgisen tutkimuksen kokeelliset menetelmät -kurssin palautekooste käytiin läpi Tanskasen johdolla. Palautteessa nousi esiin muutamia asioita, joita pyritään kehittämään ensi vuodeksi (liittyen esim. tiedotukseen), mutta palaute ei kuitenkaan antanut aihetta muuttaa kurssin toteutustapaa laajemmin. Kooste löytyy tämän muistion liitteeltä.

5 Kurssi uudistuksen eteneminen

Kaikki uudet syventävät kurssit ovat nyt osa prosessimetallurgian laboratorion opetustarjontaa, eikä vanhoja kursseja enää järjestetä. Ainoa keskeneräinen asia liittyy materiaalitekniikan opiskelijoille suunnattuihin kevyempiin kursseihin, joiden sisältö ja toteutustavat tullaan nekin lyömään lukkoon alkusyksyn aikana. Kevyemmät versiot ovat suoritettavissa ensi kerran syksyllä 2013.

Ensi kokouksessa ei käsitellä kurssi uudistusta enää erillisenä kohtana, vaan 'uudet kurssit' ovat osa normaalia kurssitarjontaa.

6 Opiskelijoiden esiin nostamia asioita

Paikalla ei ollut opiskelijoita antamassa palautetta. Myöskään mailitse, palautelokeroon tai PAKin kautta ei oltu toimitettu asioita, joita opetusryhmän tulisi käsitellä.

7 Muut asiat

Keskusteltiin Metallurgisen teollisuuden ympäristökuormituksen hallinta -kurssista. Matti Aula toimii kurssin vastuuopettajana ja kurssin suunnittelu etenee toivotulla tavalla. Sovittiin, että Heikkinen tiedustelee Luulajasta seuraavia asioita, kun hän käy Luulajassa 28-29.8:

- Onko kierrätyspäivällä jotain www-sivua tai muuta tiedotuskanavaa?
- Onko ohjelma jo varmistunut?
- Mikä on edullinen hotelli Luulajassa, johon seminaariin osallistuvat opiskelijat voitaisiin majoittaa?
- Mihin mennessä heidän on tiedettävä Oulusta osallistuvien henkilöiden (henkilökunta ja opiskelijat) määrät?

Maanantaina 27.8. pidetään Oulu Mining Schoolin ja prosessimetallurgian laboratorion opetuksia ja niiden mahdollisia liittymäkohtia pohtiva palaveri, johon on kutsuttu Fabritius, Heikkinen, Tanskanen, Ilkka Hynynen ja Hannu Kuopanportti.

Kaisa Heikkinen esitteli laboratorion uusia www-sivuja, minkä jälkeen keskusteltiin opetuksen www-sivuista, joiden todettiin olevan metallurgian kurssien ensisijainen tiedotuskanava. Päätettiin, että tästä muistutetaan kursseille osallistuvia opiskelijoita mahdollisimman kattavasti. Uusien sivujen pitäisi olla julkaistuna viikon 34 aikana, minkä jälkeen niistä tiedotetaan opiskelijoille. Noppa-portaalia ei käytetä kurssien tiedotuskanavana/www-sivuina, mutta Heikkiset lisäävät metallurgian opintojaksoja koskeville Noppa-sivuille tiedotuksen, josta löytyy linkki laboratorion www-sivuilta löytyville kurssisivuille. Tätä ei kuitenkaan voida tehdä ennen kuin laboratorion sivut on saatu julkaistuksi (odottaa osaston päätöstä sivujen nimeämiskäytännöistä) ja ennen kuin Noppa-portaali on käytössä.

8 Seuraavat kokoukset

Sovittiin, että syyslukukauden toinen eli vuoden seitsemäs tapaaminen pidetään tiistaina 18.9.2012 klo 10.00-11.00. Paikkana on PR1108 [on varattu].

9 Kokouksen lopetus

Puheenjohtaja päätti kokouksen klo 14.54.

Oulussa 16.8.2012

Eetu-Pekka Heikkinen
Yliopisto-opettaja, prosessimetallurgia

LIITTEET	Kurssipalaute Metallurgisen tutkimuksen kokeelliset menetelmät -kurssista.
JAKELU	PLO:n opettajajäsenet. Matti Aula
TIEDOKSI	Kaisa Heikkinen (laboratorion www-sivulla julkaistavaksi) Saara Luhtaanmäki

1 Kurssin toteutus

Kurssi toteutettiin ensimmäistä kertaa kevätlukukaudella 2012. Se koostui kahdesta osasta: 1) tutkimusprojektista ja 2) teemaluennoista. Tutkimusprojekti sisälsi masuunipellettien metallurgisten ominaisuuksien määrittämiseen keskittyvän tutkimusongelman, jonka ratkaisemiseksi tehtiin ryhmätöinä tutkimussuunnitelma, sekä tutkimuksen toteutuksen ja raportoinnin. Tutkimusprojektissa oli kyse oli todellisesta teollisuuden tutkimustarpeesta ja se toteutettiin yhteistyössä Ruukin kehitysinsinöörien Timo Paanasen ja Olli Mattilan kanssa.

Teemaluennot toteutettiin laboratorion omien ja Ruukin asiantuntijoiden pitäminä. Ensimmäisellä teemaluennolla pyrittiin tukemaan tutkimusprojektin toteuttamista ja muilla antamaan tietoa sellaisista tutkimuksen osa-alueista, joita ei saatu sisällytettyä projektiin.

Tutkimussuunnitelman painoarvo kurssista oli 30 pistettä ja tutkimusraportin 50 pistettä. Teemaluentojen referaateista sai maksimissaan 20 pistettä. Tutkimuksen esittelystä projektiseminaarissa oli tarjolla opiskelijoille maksimissaan 10 lisäpisteitä.

Kurssille osallistui 19 opiskelijan ryhmä, joista noin puolet oli metallurgian opiskelijoita. Projekti toteutettiin kolmessa ryhmässä. kullakin ryhmällä oli tutkittavanaan oma pellettityyppi. Kukin ryhmä jaettiin kokeiden ja analysoinnin toteutuksen helpottamiseksi kahteen alaryhmään.

Osallistumisaktiivisuus projektin eri vaiheiden ja teemaluentojen osalta oli korkea, pääsääntöisesti 90-100 %. Viimeisten teemaluentojen osalta osallistumisaktiivisuus laski, koska vaaditut neljä referaattia kuudesta oli jo tehty ja/tai osa opiskelijoista oli jo lähtenyt kesätöihin.

2 Palauteyhteenveto

Kurssipalautteen antoi sähköpostilla 5 opiskelijaa 19:sta. Palautteessa on sekä negatiivisia että positiivisia kommentteja. Pääasiassa palaute on positiivista. Alla on esitetty opettajan ja kurssin kehittämisen kannalta merkittäviä poimintoja saadusta palautteesta.

2.1 Positiivinen palaute

- **Tällä kurssilla oppi todella paljon: tutkimussuunnitelma, raportointi, tutkimus- ja analyysimenetelmät, ryhmätötaidot, yksittäiset asiat muodostavat kokonaisuuksia.**
- **Hyvä ohjaus tutkimuslaitteilla ja analysoinnissa.**
- **Pääsi itse tekemään tutkimusta käytännössä.**
- **Ryhmätö - ryhmän ja opettajan apu.**
- **Tutkimusprojekti hyvä tapa toteuttaa kurssi.**
- **Teemaluennot hyvä lisä.**
- **Aikaisemmin metallurgian luennoilla ym. opitut asiat tukivat oppimista.**

- **Kurssin jatkuminen kolmella periodilla ei ongelma.**

2.2 Negatiivinen palaute

- **Tiedottaminen, aikataulun epäselvyys ja -muutokset, kurssimateriaalin esillepano.**
Painoarvoltaan merkittävimmät negatiiviset kommentit koskettivat kurssista tiedottamista ja erityisesti aikataulun epäselvyyttä ja/tai siinä esiintyneitä muutoksia. Kritiikki on monilta osin aiheellista.
→ **Palaute otetaan huomioon METUKOME-2013 kurssilla. Kaikki tiedotus ja kurssimateriaali kurssin www-sivuille. Vain aivan välttämättömissä nopeaa reagointia vaativissa tapauksissa sähköpostitiedotusta.**
- **Koesuunnitelman epäselvyys.**
Toiseksi eniten merkittävimmät negatiiviset kommentit koskivat koesuunnitelman epäselvyyttä (?). Joidenkin mielestä aina ei tiennyt mitä piti olla milloinkin valmiina.
Tätä joutuu hieman ihmettelemään, koska taulukkomuotoiseen koesuunnitelmaan oli merkitty jokaisen alaryhmän tehtäväksi annetut kokeet ja analysoinnit. Aikatauluun oli merkitty mihin mennessä tai tarkalleen ottaen milloin kyseiset toimenpiteet tuli kunkin alaryhmän suorittaa. Koesuunnitelma ja koe- ja analysointiaikataulu käytiin läpi luennolla. Lisäksi muistutettiin sähköpostilla, että pitävät huolta siitä, että kokeet ja niistä saatavat näytteet ovat valmiina ennen kuin analysointiaika koittaa. Osalle asiaa selitettiin heidän sitä erikseen kysyessä.
→ **Koe- ja analyysisuunnitelman läpikäyntiin on kuitenkin ilmeisesti panostettava vielä lisää ja selostettava vielä selvemmin mitä pitää mihinkin ajankohtaan olla valmiina.**
- **Ryhmätyöarviointi - vaikea saada hyvää arvosanaa kun kaikkia ei kiinnosta.**
- **Teemaluennot - irrallisia projektiin nähden.**
- **Suuri ryhmäkoko - työmäärän epätasainen jakaantuminen.**

Palautetta tuli suullisesti myös kurssin aikana ja se kohdistui erityisesti kurssin tiedottamiseen ja aikataulu epäselvyyksiin sekä koesuunnitelman lukemiseen. Toisaalta joidenkin mielestä niin tiedottamisessa kuin aikataulussa eikä koesuunnitelmassakaan ollut moitittavaa.

Kaikki saatu palaute on esitetty kysymyksittäin seuraavassa liitteessä (LIITE 1).

Saatu palaute:I Pääkysymykset:

- 1) Mitä opit tällä kursilla?
 - Opin paljon erilaisista tutkimusmenetelmistä.
 - Opin asioita masuuniprosessista ja miten se on osa suurta kokonaisuutta tehtaassa.
 - Lisäksi opin miten yksittäiset asiat muodostavat suurempia kokonaisuuksia, ja kuinka yksittäisten asioiden ominaisuuksista pitää arvioida niiden vaikutusta kokonaisuuteen.
 - Tutkimussuunnitelman ja tieteellisen tutkimuksen tekemistä. Laboratoriolaitteiden ja testitulosten käsittelyä. Pellettien vaaditut ominaisuudet masuuniprosessin kannalta.
 - Kurssilla käytetyistä koelaitteista (FESEM, optinen mikroskoopi, XRD, TG) koen saavani hyvän peruskuvan miten laitteita käytetään (tulevaisuudessa vastaavanlaisia tutkimuksia tehdessä tiedän ainakin ensimmäiset vaiheet TG:n, XRD:n ja FESEM:in kohdalla miten laitteita ajetaan, optisen mikroskoopin käyttäminen pitäisi onnistua lähes moitteettomasti) ja mitä laitteilla voidaan tutkia. Analyysijä suoritettaessa kävi ilmi, että XRD:llä ei pystytty tunnistamaan kaikkia kuonafaaseja (pienet pitoisuudet XRD:n tulosten taustan varjoon) mutta FESEMillä pystyttiin kuitenkin määrittämään näytepaikkojen sisältämien kuonafaasien suhteellinen kemiallinen koostumus. DSC:llä tehtävien kokeiden tuloksia osaan analysoida kohtuullisen hyvin mutta en osaa käyttää laitetta (ryhmä 2B teki analysoinnin ko. laitteella, kuuluin ryhmään 2A).
 - Tehtyjen kokeiden analyysijä tehdessä ja kokeisiin liittyvien ilmiöiden teoreettista taustaa opiskeltaessa uutena asiana opin faasien tunnistamisen FESEM- ja optisen mikroskoopin kuvista, pelkistystaasteen laskemisen sekä ARUL-testidatan tulkitsemisen (panoksen sulamis- ja pehmenemislämpötilan määrittämisen).
 - Lisäksi aiemmillä kursseilla opittua asiaa palautui mieleen, esim. tasapainopiirrosten tulkitseminen.
 - Kurssilla opin kuinka pellettien käyttäytymistä masuunissa voidaan tutkia kokeellisesti. Tämän lisäksi opin paljon tutkimusraportin tekemisestä sekä sen tärkeydestä tutkimusta tehdessä. Myös ryhmätyö taitoni kehittyivät, ja sain paljon uutta tietoa metallurgian laitoksen laitteiston toiminnasta.

- 2) Mitkä asiat helpottivat oppimistasi?
 - Se, että itse pääsi tekemään ja kokeilemaan.
 - Teematehtävien kysymykset auttoivat ymmärtämään perusasioita.
 - Aikaisemmillä kursseilla opitut asiat, kurssin teemaluennot, opettajan neuvot, ryhmä työskentely.
 - Vastuuopettajalta/kurssikavereilta saadut selkeät opastukset kurssin tehtäviin liittyvissä asioissa.
 - Jo käydyt metallurgian kurssit helpottivat kurssin sisällön ymmärtämistä. Tämän lisäksi laitteistojen esittely sekä opastus olivat todella hyviä.

- 3) Mitkä asiat vaikeuttivat oppimista?
 - Epäselvä tiedotus (puutteellinen sekä kirjoitusvirheistä johtuvat epäselvyydet), tutkimuksen tavoitteiden puuttuminen, arvioinnin viivästyminen palautettavista tehtävistä.
 - Kun ei tuntenut aiempia asiayhteyksiä niin kokonaisuuden hahmottaminen jäi melko laajasti oman työn varaan.
 - Kurssin sisältö sekä aikataulu tuntui välillä hyvin sekavalta. Aina ei tiennyt missä järjestyksessä eri kokeet tulisi tehdä, ja mitkä kokeet sekä toimenpiteet tulisi suorittaa ennen kuin voi mennä tekemään seuraavaa koetta.
 - Oppimista vaikeutti kurssimateriaalin esillepano ja sen löydettävyyys. Toimivinta ja selkeintä olisi varmaankin laittaa kurssimateriaali kurssin nettisivuille yhteen paikkaan näkyville. Ottaen huomioon, että kyseessä on uusi kurssi on ymmärrettävää että ehkä muut asiat (kokeiden käytännönjärjestelyt) veivät aikaa siinä määrin ettei aikaa kurssimateriaalin esillepanolle juurikaan jäänyt.
 - Ohjeiden selkeydessä oli välillä toivomisen varaa.

- 4) Miten kurssia kannattaisi kehittää?
 - Selkeät tavoitteet tutkimukselle, yhteinen tiedotus (esim. kurssin nettisivujen kautta).
 - Tulosten tulkintaan voisi lisätä hieman ohjausta ja esitellä kuonien sulamiseen sopivia menetelmiä.
 - Aikataulut tutkimussuunnitelman tekemiseen oli ehkä vähän liian tiukka.
 - Tällä kurssilla oppi jo nyt todella paljon, ja se oli yksi parhaista kursseista joita olen yliopistossa käynyt. Uskon, että tulevaisuudessa kun aikataulut ja kurssin sisältö saadaan vielä paremmaksi tulee kurssi olemaan todella hyvä.
 - Pellettien vertailu kannattaa ottaa mukaan loppuraporttiin, sillä muuten loppuraportti sisältää vain eri laitteilta saatua dataa. Ja uskon, että jos ryhmässä pohdittaisiin mikä pelletti sopisi parhaiten tutkittavaan masuuniin saisi kurssin punaisen langan paremmin esille.

II Tarkentavat kysymykset:

- 1) Mitä mieltä olet vastuupettaja toiminnasta?
 - Välillä tuntui, että ei ole aikaa tälle meidän kurssille, vaan koko ajan on kiire. Meille opiskelijoille tämä oli kuitenkin yksi tärkeä kurssi, ja motivaatiota söi se, että opettajan kiinnostus ja aika tuntui välillä olevan muissa asioissa.
 - Hyvää toimintaa, aina kun oli kysyttävää niin asioista voitiin keskustella.
 - Ohjeiden selkeydessä oli välillä toivomisen varaa.
 - Mitä tutkimustulosten analysointiin tulee mielestäni vastuupettajan toiminta analyysilaitteiden opastuksessa oli esimerkiksi ja riittävän ohjaavaa huomioiden opiskelijoiden vähäinen/olematon aikaisempi kokemus analysointiin käytettävistä laitteista.
 - Hyvin toimittu.
 - Kaikki aikataulu muutokset sekä informaatio samaan paikkaan, eikä yksittäisiä sähköposteja.

- 2) Mitä mieltä olet kurssin toteuttamisesta pääosin ryhmätöinä (hyvät/huonot puolet ja parannusehdotukset)?
 - Huonot puolet: hankalampi saada kurssista erittäin hyvää arvosanaa, koska koko ryhmän pitäisi silloin olla erittäin motivoitunut, ei auta vaikka yksi henkilö tekisi parhaansa
 - Hyvät puolet: Ryhmässä oli aina joku joka ymmärsi jonkun asian paremmin kuin muut ja pystyi auttamaan muita.
 - Parannusehdotukset: Enemmän yksittäin tehtäviä harjoituksia, esim. kotitehtäviä.
 - Todella hyvä tapa suorittaa kurssi.
 - Ryhmätyössä hyvä idea on, että kaikkea ei tarvitse tehdä jokaisella yksilöllä. Huono puoli on että kaikki eivät opi kaikkea. Ryhmätöiden tekeminen oli mukavaa. Varasimme kahdeksalta aamulla kaikille jäsenille tietokoneet kirjastosta ja kirjoitimme raporttia noin kello 12 saakka koska myöhemmin edes yhtä konetta ei ole vapaana. Huonona puolena, että yksilöiden työpanos jää ryhmän tulosten varjoon. Suurempi yksilösuoritteiden osuus lisäisi tarkempaa tiedonhallintaa.
 - Toteuttamistapa oli hyvä ja varmasti ainoa mahdollinen.
 - Kurssin ryhmäkoko olisi voinut olla ehkä puolet nykyisestä, silloin tutkimussuunnitelmaa ja tutkimusraporttia tehdessä työmäärä olisi mahdollisesti jakautunut tasaisemmin ryhmäläisten kesken.

- 3) Mitä mieltä olet kurssin toteuttamisesta pääosin tutkimusprojektina (hyvät/huonot puolet ja parannusehdotukset)?
 - Mielestäni tutkimusprojektin pitäisi olla vähän pienemmässä osassa, vaikka puolet kurssin sisällöstä. Toisaalta voisi myös auttaa se, että tutkimusraportti tehtäisiin osissa. Esimerkiksi kaikki olisi laskeneet pelkistysasteet tiettyyn luentoon mennessä ja niitä olisi yhdessä analysoitu ja samalla lailla kaikki FESEM-tulokset.
 - Tutkimusprojektin hyvät puolet ovat että laitteita tulee tutuksi myöhempiä mahdollisia töitä varten. Lisäksi saa hyvää kokemusta miten tieteellinen tutkimus toimii. Huonona puolena on että kaikki eivät välttämättä tarvitse tätä tietoa.
 - Ehdottomasti hyvä idea. Tutkimusprojektin tekeminen alusta loppuun antoi valtavasti oppia tutkimuksen tekemisestä.
 - Ehdottomana plussana on käytännön kokemuksen saaminen koe- ja analyysilaitteista, ehkä FESEM laitteilla olisi voinut tutkia tarkemmin faaseja (esim. säätää värikontrasteja jolloin olisi joissakin tapauksissa mahdollisesti erottanut kuonafaasin sisältämät eri faasit).
 - Hyvä tapa suorittaa kurssi. Oppii tekemään tutkimussuunnitelman sekä tutkimusraportin(tai ainakin oppii pääpiirteittäin). Uskon että tästä on paljon hyötyä tulevaisuudessa.

- 4) Mitä mieltä olet kurssin teemaluento-osuudesta – sisältä, toteutus, opettajat (hyvät/huonot puolet ja parannusehdotukset)?
 - Teemaluennot tuntui hyvin irtonaisilta osilta kurssiin nähden. En tiedä johtuiko tämä luentojen aiheista vai vaan siitä, että ne olivat niin pieni osa tutkimukseen nähden.
 - Teemaluennot on hyvin järjestetty, useilla tuli päällekkäisyyksiä niin kaikkia ei arvioitu. Välttämättä kaikkien teematehtävien ei tarvitsisi olla tietoreferaatteja. Voisi olla jotain ongelmia, jotka ratkaistaisiin luentojen aiheiden perusteella. Vaikka koeparametrien valintaa tai vastaavaa.
 - Teemaluennot antoivat hyvän lisän kurssin kokonaisuuteen. Opettajat olivat asiantuntevia ja raportin kirjoittaminen aiheesta syvensi omaa oppimista.
 - Teemaluennot olivat selkeitä ja teemaluennoista tehtävät referaatit mielestäni toimiva osa kurssilla suoritettavaan tehtävään kokonaisuuteen nähden.
 - Referaatti idea teemaluennoista on hyvä idea. Teemaluentojen(joidenkin) aihealueet jotenkin jäivät erilleen tutkimuksesta.

- 5) Oliko kurssin kuormittavuus sopiva - työmäärä vs. opintopisteet?
 - Mielestäni oli sopiva.
 - Kyllä, kurssissa oli paljon opeteltavaa, jotta sen sai toimimaan itselle hyvin, kun aiheista oli valmiiksi vain vähän ennakkotietoa.
 - Kurssin kuormittavuus yleisesti opintopisteisiin nähden oli sopiva tai ehkä jopa normaalia kurssia työläämpi. Työmäärä ensimmäiseen metallurgian moduuliin verrattuna tuntui paljon vähemmältä. Toki isot ryhmäkoot vaikuttivat tähän asiaan.

- Kurssin työmäärä oli mielestäni sopiva opintopisteisiin nähden.
 - Sopiva
- 6) Miten kurssin jatkuvuus kolmella periodilla toimi – aiheutuiko ongelmia – jos niin mitä?
- Ei aiheutunut ongelmia tuosta.
 - Kohdallani oli joitakin viikon pituisia jaksoja, joilla ei ollut lainkaan tekemistä projektiin. Toisaalta siinä käy aina niin kun suuri ryhmä laitetaan menemään yhdelle laitteelle tekemään työtä vuorotellen.
 - Ei ongelmia.
 - Ei aiheuttanut ongelmia.
 - Itsellä teemaluentojen aikataulut olivat vähän ongelmallisia, sillä ne menivät päällekkäin muiden kurssien kanssa. Tälle ei tietenkään mitään voi tehdä. Muuten kurssin jakaantuminen koko keväälle ei aiheuttanut ongelmia.
- 7) Miten hyvin kokeellisen tutkimuksen (TG) ja analysoinnin (optinen mikroskopia, DSC, XRD, FESEM) ohjaus toimi?
- Analysoinnissa olisi saanut olla enemmän ohjausta, varsinkin tulosten analysoinnissa.
 - Analyysin ohjaus oli riittävä. Parempi olisi jos kaikilla osallistujilla olisi hyvä tieto, miten tehdä analyysia. Vaikka juuri ennen kokeita tai kokeiden jälkeen ennen analyysiä ryhmäkohtainen neuvonta, vaikka 30 tai 45min aika, jossa näyttää tuloksia ohjaajalle ja keskustella tulokinnasta.
 - Ohjaus oli hyvää ja asiantuntevaa.
 - Analysointiin käytetyt laitteet: Kts. osio 1, kysymys 1.
 - TG: Ohjaus ja opastus laitteen käyttämiseen oli selkeää mutta selkeyttä laitteen käytön opastukseen voisi tuoda Tommi Kokkosenkin mainitsema pieni muistilista laitteelle tehtävistä säädöistä ajoa ennen, ajon aikana ja ajon jälkeen.
 - Kurssilla käytetyistä koelaitteista (FESEM, optinen mikroskooppi, XRD, TG) koen saavani hyvän peruskuvan miten laitteita käytetään (tulevaisuudessa vastaavanlaisia tutkimuksia tehdessä tiedän ainakin ensimmäiset vaiheet TG:n, XRD:n ja FESEM:in kohdalla miten laitteita ajetaan, optisen mikroskoopin käyttäminen pitäisi onnistua lähes moitteettomasti) ja mitä laitteilla voidaan tutkia.
 - Hyvin toimi.