

CHEM-A1410
Materiaalitieteen
perusteet,
yleistä asiaa, aikataulut,
arvostelu

2023

Oppimistavoitteet

- Osaa kuvata materiaaliryhmät: metallit, keraamit, polymeerit, biomateriaalit ja komposiitit; ja kertoa niiden tärkeimmät ominaisuudet ja käyttökohteet
- Tunnistaa materiaalitieteen peruskäsitteet rakenteesta, ominaisuuksista, valmistusmenetelmistä ja karakterisointimittauksista
- Ymmärtää sidoksen, kiderakenteen, kidevirheiden, nanoskaalan, mikrorakenteen, pintojen rakenteen ja makroskooppisten materiaaliominaisuuksien väliset yhteydet
- Osaa kuvata yhteyden materiaalin riittävyden, puhtauden, suorituskyvyn ja kierrätettävyyden välillä
- Osaa laskea suuruusluokka-arvioita materiaaliominaisuuksista
- Osaa suunnitella ja toteuttaa yksinkertaisen materiaaliominaisuuksien mittauksen, ja raportoida siitä tieteellisessä muodossa

Sisältö

- Materiaaliryhmät.
- Materiaalien tärkeimmät mekaaniset, sähköiset, optiset ja termiset ominaisuudet.
- Valmistuksen, rakenteen, ominaisuuksien ja käyttösovellutusten väliset riippuvuudet.
- Materiaalien riittävyys ja kriittisyys
- Laboratoriotyötaidot.
- Raportointitaidot.

Kurssin rakenne: 4 h/viikko

Tiistaisin 10.15-12.00 luento.

5.9. – 28.11.2023

Perjantaisin 8.30-10.00 muuta*.

8.9-1.12.2023

*Ongelmanratkaisusessiot ja
laboratoriotöiden alustukset.

4 labrasessiota, joiden ajat sovitaan
MyCo:ssa erikseen kunkin työn osalta.

Työmäärä ja toteutustavat

Luennot 24 h	Tiist. klo 10.15-12
O-sessiot 16 h (kontaktiopetus)	Perj. klo 8.30-10
Labrojen esittely ja ohjeistus 8 h	Perj. klo 8.30-10
Laboratoriossa työskentely 4*2 h	Varataan MyCossa
Laboratorioselostuksien laatiminen 16 h	
MyCo-tehtävät 24 h = 8*3 h (itsenäinen työ)	
Itsenäinen opiskelu (~oppimateriaalin lukeminen) 36 h	
Tentti 3 h	

➔ 10 tuntia työtä/viikko (4 h kontaktia + 6 tuntia omaa)

Muihin peruskursseihin verrattuna enemmän omaa vastuuta, sillä kontaktiopetusta vähemmän !

Luennot: 12*2h tiistaisin

- Materiaaliryhmät & Materiaaliteede, SF
- Sidos, nanoskaala, mikrorakenne, makroskaala, VPJ
- Mekaaniset: kimmoisuus, lujuus, kovuus, sitkeys, VPJ
- Metallit, VPJ
- Sähköiset, optiset ja termiset ominaisuudet, SF
- Polymeerit, SL
- Keraamit ja komposiitit, SF
- Luonnonmateriaalit, EH
- Pinnat ja pinnoitteet SF
- Materiaalien prosessointi, SF
- Materiaalien suorituskyky ja materiaalivarat, SF
- Nanomateriaalit, VPJ



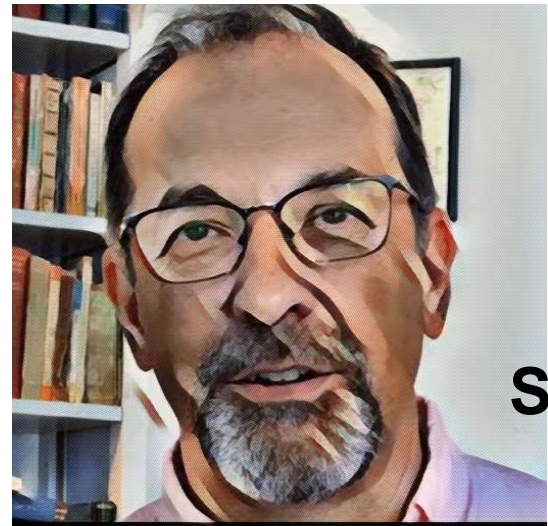
Eero



Joksa

Opettajat

Sami L



Sami F

Labra-assarit

Aili

Hemminki

Johanna

Mäenpää

Ta-Seen

Rahman

Emma

Rantala

Tara

Terho

Hanna

Dahl

Kehen otan yhteyttä ?

Kun mistään muualta ei löydy tietoa:

MyCo: ville.p.jokinen@aalto.fi

Labra 1: ville.p.jokinen@aalto.fi

Labra 2: sami.franssila@aalto.fi

Labra 3: sami.lipponen@aalto.fi

Labra 4: eero.hiltunen@aalto.fi

Luennoitsijat kukin omista aihepiireistään.

Yleiset: sami.franssila@aalto.fi

Kurssien jatkumo

- Mekaaniset → MATERIAALIEN MIKRORAKENNE
- Sähköiset, optiset, termiset ominaisuudet
→ MATERIAALIEN OMINAISUUDET
- Metallit → MATERIAALIEN MIKRORAKENNE
- Polymeerit → POLYMEERITEKNOLOGIAN PERUSTEET
- Luonnonmateriaalit → WOOD SCIENCE
- Keraamit → EPÄORGAANINEN KEMIA
- Komposiitit → POLYMER BLENDS AND COMPOSITES
- Pinnat ja pinnoitteet → PINTAKEMIA; SURFACES & FILMS
- Materiaalien prosessointi → METALLURGIAN PROSESSIT
- Nanomateriaalit → NANOMATERIALS
- Materiaalitalous → PROCESS DESIGN, CIRCULAR ECONOMY DESIGN PROJECT

Ongelmanratkaisusessiot

Perjantaisin 8.30-10 kurssiviikoilla 1,2,5,6,8,10,11,12.

Paitsi: tiistaina 3.10 luennon sijasta
ongelmanratkaisusessio

Näissä on pohdintaa, suunnittelua ja laskemista.

Harjoitellaan erilaisia lähestymistapoja materiaalien
valintaan, mitoitukseen ja soveltamiseen.

Nämä aiheet kuuluvat tenttialueeseen samoin kuin luennot.

MyCo-tehtävät: 8 settiä.

Monivalinta/laskutehtävä luentojen pohjalta.

Laskutehtäviä.

Avautuvat tiistaisin 12.00, palautus 10.15 seuraavana tiistaina.

MyCon tehtävissä 3 yritystä/tehtävä, ei pistemenetyksiä vääristä vastauksista.

Monivalinnoissa 3 vaihtoehtoa: toisella yrityksellä 50%, sitten nolla.

Pisteitä 4/setti → 32 pist = 32% kokonaisarvosanasta.

Labrojen alustusluennot

Perjantaisin viikoilla 3,5,7,9.

Tämä on sitä varten että labrassa kaikki sujuisi sutjakammin ja turvallisemmin. Laboratorioturvallisuus on oltava suoritettuna.

Luennon jälkeen MyCo:ssa aukeaa klo 10.00 quizz (johon saa vastaukset alustusluennolla). Deadline maanantaina 12.00. 1 piste.

Koska labrasessiot on lyhyitä (noin 2 h), itse labrassa ei ole aikaa tutustua työhön tai ohjeisiin, vaan ne on opiskeltava etukäteen.

Labrat, 4 kpl

1: kuparin murtolujuus, kumin kimmokerroin

2: alumiinin resistiivisyys ja resistiivisyyden lämpötilariippuvuus

3: polymeerin 3D printtaus

4: anisotrooppinen lämmönjohtavuus

Selkkari: templaattiin (=täytä puuttuvat kohdat)

Selkkari: henkilökohtainen (sekä teksti että kuvat)

8 pistettä selkkarista = 32 p. (+1 piste quizzistä)

Sairastapauksissa ota yhteyttä labran vastuuhenkilöön jolta saat tietoja etätoteutuksesta.

Labra-ajat:

Ryhmät varataan MC:stä.

Labrat 1,2,4:

ma,ke,to,pe välillä 12-14,14-16,16-18

Labra 3:

kahden viikon jaksolla, ma-pe 12-14 ja 14-16

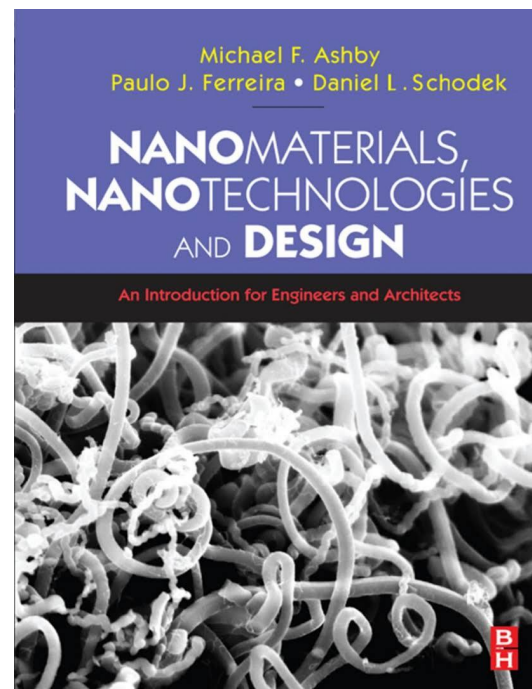
Varaus aukeaa vähintään viikkoa ennen.

Oppimateriaali

Kurssimateriaali koostuu monista lähteistä.

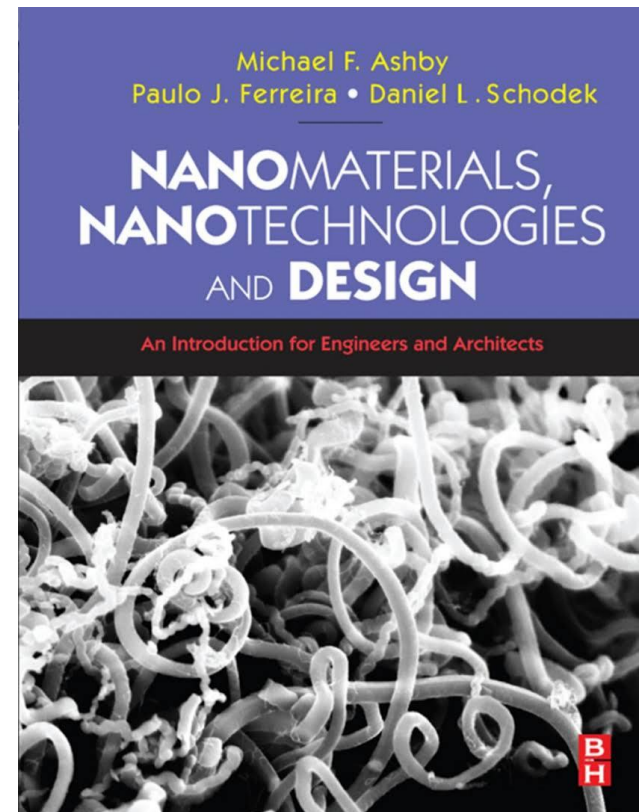
Tämän kirjan luku 4 on hyvä yleisesitys, ja siihen viitataan usein.

Joistakin luennoista on Sami Franssilan kirjoittama pdf-luku. MyCossa kohdassa Muu materiaali.



Ashby

- M.F. Ashby, P.J. Ferreira, D.L. Schodek, ***Nanomaterials, Nanotechnologies and Design - An Introduction for Engineers and Architects***, 2009, Elsevier.
- kirjan voi ladata tämän linkin takaa: <https://www.sciencedirect.com/libproxy.aalto.fi/book/9780750681490/nanomaterials-nanotechnologies-and-design>



Nanomaterials, Nanotechnologies
by Daniel L. Schodek, Paulo Ferreira, et al. |

★★★★★ ~ 6

Kindle Edition

£39¹⁹

Available instantly

Paperback

£50⁵⁵ ~~£57.99~~

✓prime FREE delivery

Only 3 left in stock.

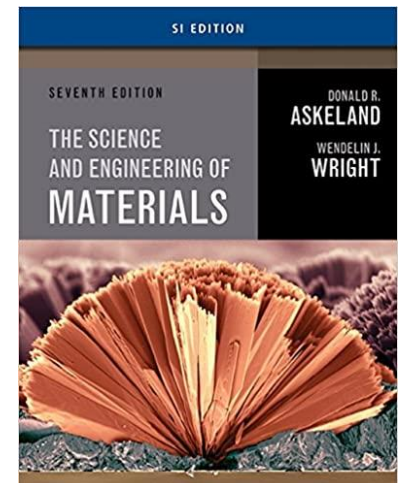
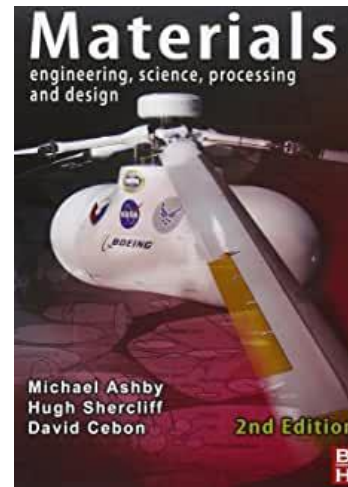
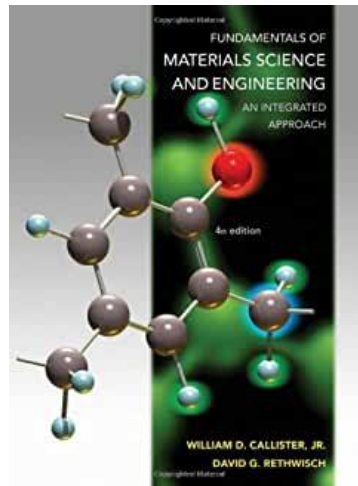
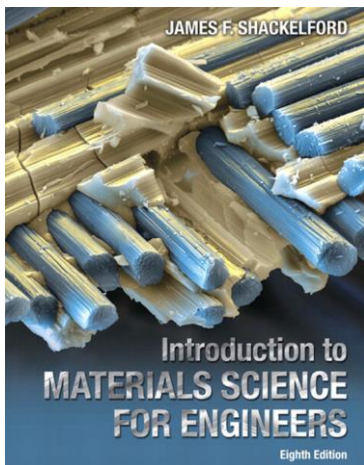
More buying choices

£37.07 (13 used & new offers)

Muita kirjoja

Kaikki materiaalitieteen peruskirjat käyvät oheislukemiseksi. Käy Aallon kirjastossa.

Näitä klassikoita käytetään Materiaalien mikrorakenne- ja Materiaalien ominaisuudet-kursseilla.



A high-angle photograph of a lecture hall. A professor in a red shirt stands at the front near a projection screen. The screen displays the text 'Actus reus on siis määritetty. Mikä mens rea oli?'. The audience is seated in rows, many with laptops open. A wooden table is in the center of the stage area.

Actus reus on siis määritetty.
Mikä mens rea oli?

CONRAD RICAMORA
SUZANNE SAVOY

Muistiinpanoista

Jos olet käynyt kalvot ja/tai muun materiaalin läpi ennen luentoa, vauhti ei tunnu niin hurjalta.

Muista erottaa toisistaan:

Note taking

Note making

Ei ole tarkoitus piirtää käsitekarttaa tai yhteenvetoja luennon aikana: ne ovat osa note makingiä, joka tapahtuu luennon jälkeen.

Lukemisesta

1.Selailu

1. **Tavoite:** yleiskuvan saaminen

2. **Tekniikat:**

1. Lue sisällysluettelo, otsikot ja alaotsikot, korostetut kohdat, taulukot.

2. Katso kuvaelementit: kuvat ja kuvaajat. Lue kuvatekstit.

3. Lue ensimmäinen ja viimeinen kappale, niissä johdanto ja yhteenveto.

4. Kiinnitä huomiota uusiin käsitteisiin ja terminologiaan, selitä ne itsellesi

3. **Tarkoitus:** pääpointtien löytäminen. Ei ole tarkoitus sisäistää kaikkea.

2.Syvälukeminen

1. **Tavoite:** kyseenalaistaa ja selventää käsitteitä, lisätä ymmärrystä

2. **Tekniikat:**

1. lue koko teksti

2. esitä itsellesi kysymyksiä ja etsi niihin vastauksia

3. tee yhteenvetomuistiinpanot

3. **Tarkoitus:** liittää asiat aiemmin tunnettuun, kytkeä käsitteet toisiinsa ja parantaa pitkäkestoista muistia

Tentti

Etätentti MC:ssä. Kesto 3 tuntia.

Tentistä on saatava 40% maksimipistemäärästä.

Sisältää esimerkiksi:

Ajastettu monivalinta (esim. 20 kpl/45 min)

Tavallisia kysymyksiä (esim. 4 kpl, ei aikarajaa)

Pieniä laskutehtäviä (esim. 5 kpl, ei aikarajaa)

Esimerkkejä monivalinnoista

- Missä materiaaliryhmässä (luonnonmateriaalit, metallit, polymeerit, keraamit, komposiitit, lasit) tyypillisesti yhdistyvät nämä kolme ominaisuutta?

1. Läpinäkyvä, terminen eriste, suuri lämpölaajeneminen

2. Anisotrooppiset ominaisuudet, helposti kierrätettävä, pieni tiheys

3. Kiteinen, kovalenttisesti sitoutunut, kova

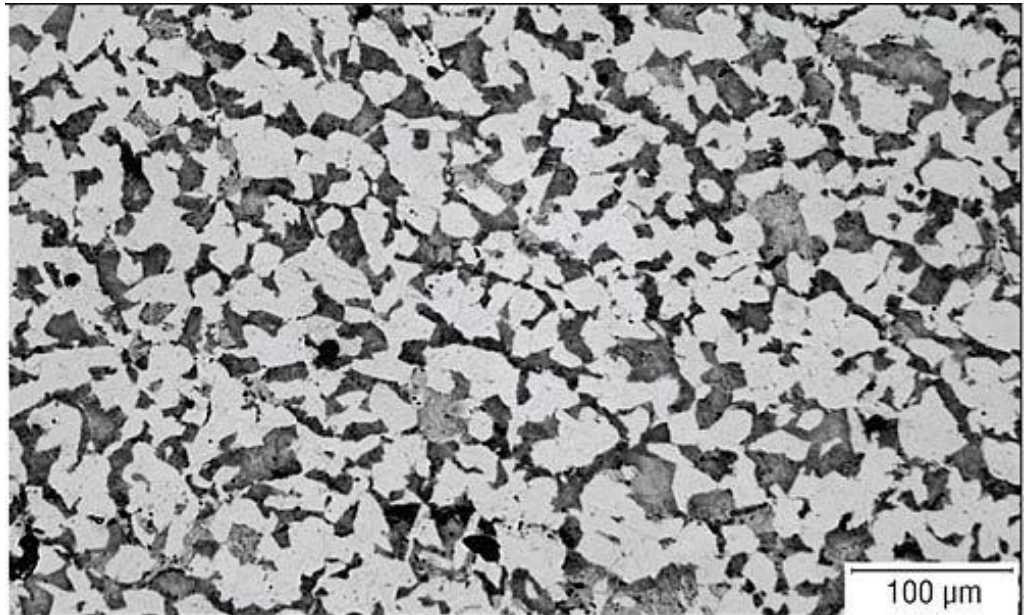
”Tavalliset kysymykset”

Vastaa alla oleviin kysymyksiin. Vastauksen maksimipituus on puoli sivua tekstieditorilla kirjoitettua tekstiä.

a) Optisella mikroskoopilla on otettu kuva materiaalin mikrorakenteesta. Mitä mikrorakenteen elementtejä näet kuvassa? 2p

b) Nimeä ja selitä lyhyesti kaksi materiaalin ominaisuutta joihin mikrorakenne vaikuttaa. 1.5p

c) Nimeä ja selitä lyhyesti kaksi materiaalin ominaisuutta joihin mikrorakenne EI vaikuta. 1.5p



Pisteet ja suorittaminen

Tentti 40 p. (**läpäisyyn saatava 40% minimistä**)

Labrat 36 p. (8 pistettä/labra + 1p MyCo quizzistä)

Kotilaskut MyCossa: 8 viikkoa, 4 pist./viikko= 32 pist.

Webropol-palaute 2 p.

Summa 110, arvostelu 100 mukaan.

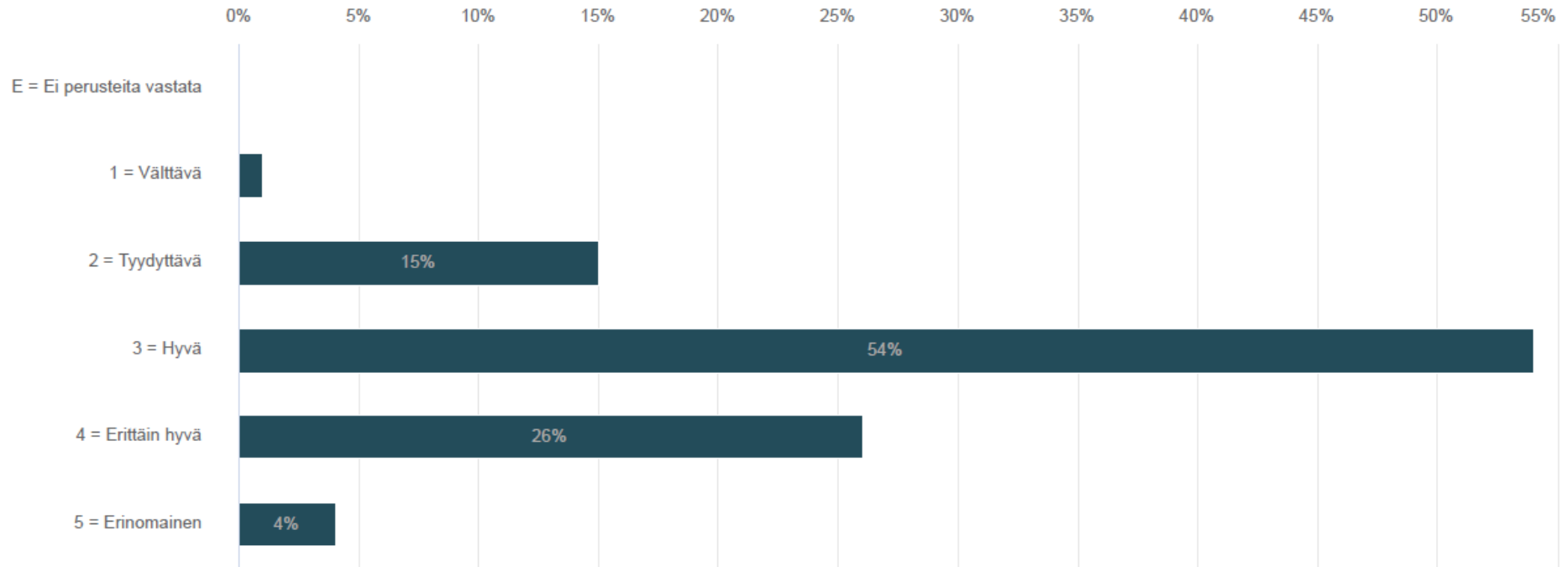
Koska bonusta on tarjolla, poissaoloista, myöhästymisistä tai väliinjättämisistä ei mitään selityksiä, kompensatiota eikä paikkoheittoja.

Jos labra jää tekemättä, rästilabroja ei ole → 3 riittää kurssin läpäisyyn.

2022 kurssin palautetta

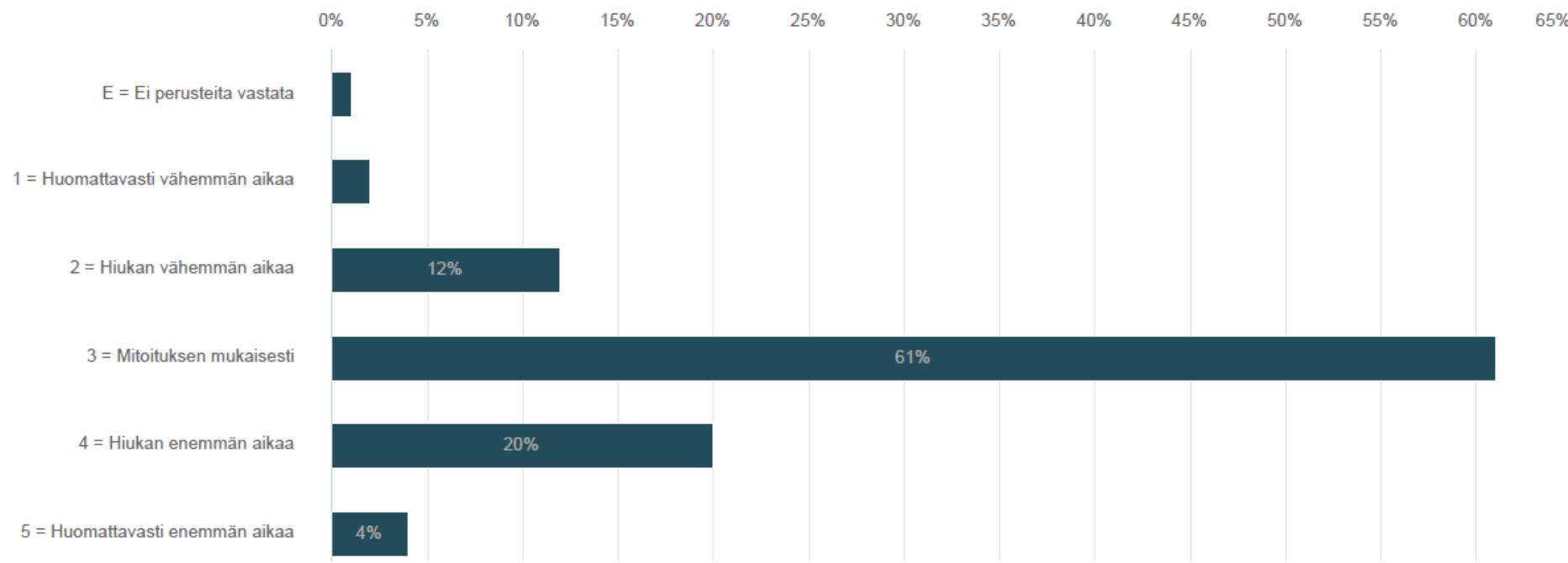
1. Yleisarvioni kurssista kokonaisuutena

Number of respondents: 134



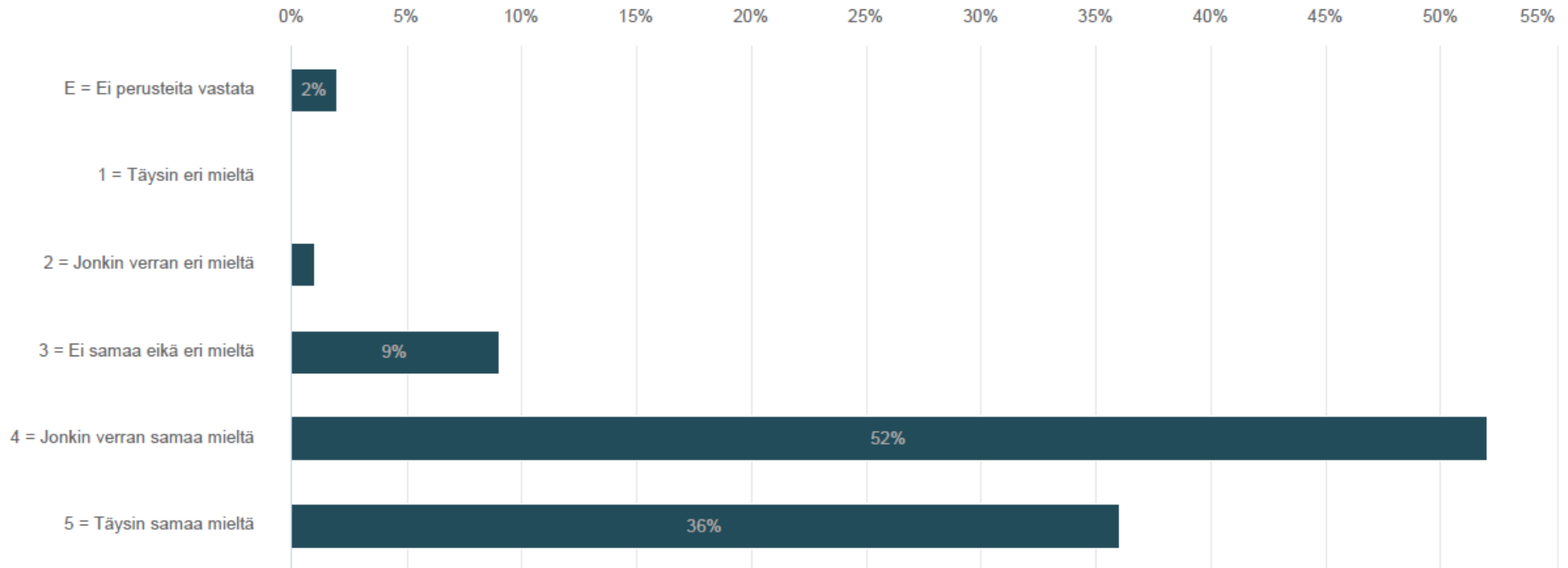
4. Kurssin suorittaminen vaati minulta siitä saatavaan opintopistemäärään verrattuna (ohjeistuksen mukainen mitoitus: 1 ECTS = 27 tuntia)

Number of respondents: 134



6. Kurssi vastasi ilmoitettua sisältöä ja tavoitteita

Number of respondents: 134



Vapaata palautetta ja vastauksia niihin

”Jos vertaa lukion materiaalitieteeseen, niin tämä kurssi oli koko syyslukukauden positiivisin yllätys.”

”Labratyöt oli mukavia. Sen sijaan selkkarit oli välillä turhan monimutkaisia.” **Uusittu viime vuodesta.**

”Luennoilla voisi vähän hidastaa tahtia, etenkin Franssila.”
Huomattu ja huomioitu.

”Luentomateriaalit saataville ajoissa (viim. 3 pv) ennen luentoa, jotta niihin ehtii tutustua.” **Näin tehdään.**

”Kurssin suorittaminen oli mielekästä, koska jo kurssin aikana pystyi saamaan paljon pisteitä eri suorituksista.”

Mitkä asiat jäivät materiaalitieteestä kaikkein mielenkiintoisimpina mieleen?

”Laaja-alaisuus, valtava mahdollisuuksien määrä ja monipuolisuus.”

”Kurssin asiat jäivät hieman irrallisiksi toisistaan, ja olisikin kiva jos kurssilla voitaisiin hieman syventyä siihen miten asiat liittyvät toisiinsa.”

Kurssi on laaja koska materiaalitiede on poikkitieteellistä ja kattaa valtavan kentän. Yritetään tuoda yhteyksiä paremmin esiin.