

FYS2015 Statistinen mekaniikka (2020-2023)

- 1. Opintojakson nimi
- 2. Opintojakson tunniste (koodi)
- 3. Opintojakso pakollisuus/valinnaisuus
- 4. Opintojakson taso (alempi/ylempi/tohtori /eurooppalaisen viitekehyksen(EQF) tasot 6,7,8)
- 5. Opintojakson suositeltu suoritusajankohta/vaihe
- 6. Opintojakson järjestämisajankohta lukukauden/ periodin tarkkuudella
- 7. Opintojakson laajuus opintopisteinä
- 8. Opintojaksosta vastaava opettaja
- 9. Opintojakson osaamistavoitteet
- 10. Opintojakso toteutus
- 11. Edeltävät opinnot tai edeltävä osaaminen
- 12. Suositeltavat valinnaiset opinnot
- 13. Opintojakson sisältö
- 14. Suositeltava tai pakollinen kirjallisuus
- 15. Oppimista tukevat aktiviteetit ja opetusmenetelmät
- 16. Arviointimenetelmät ja –kriteerit sekä arvosteluasteikko
- 17. Opetuskieli

1. Opintojakson nimi

Statistinen mekaniikka

Statistisk mekanik

Statistical Mechanics

2. Opintojakson tunniste (koodi)

FYS2015

Aikaisemmat leikkaavat opintojaksot 537004 Statistinen mekaniikka, 5 op.

3. Opintojakso pakollisuus/valinnaisuus

Opintojaksosta vastaa fysikaalisten tieteiden kandiohjelma.

Opintojakso kuuluu pakollisena teoreettisen fysiikan aineopintokokonaisuuteen (FYS2300). Muilla fysikaalisten tieteiden opintosuunnilla opintojakson voi sisällyttää valinnaisiin aineopintoihin.

Opintojakso on tarjolla muiden koulutusohjelmien opiskelijoille. Muiden koulutusohjelmien opiskelijat voivat sisällyttää opintojakson fysikaalisten tieteiden opintokokonaisuuteen (FYS1900), teoreettisen fysiikan opintokokonaisuuteen (FYS1500) tai fysiikan aineopintokokonaisuuteen (FYS2700).

4. Opintojakson taso (alempi/ylempi/tohtori /eurooppalaisen viitekehyksen(EQF) tasot 6,7,8)

Kandidataso=alempi korkeakoulututkinto/EQF-taso 6. Aineopinnot.

5. Opintojakson suositeltu suoritusajankohta/vaihe

Suosittelun suoritusajankohta fysikaalisten tieteiden kandiohjelmassa: 3. opiskeluvuosi, periodi III. Katso tarkemmat opintosuuntaohjeet [opintojen ajoitusmalleista](#).

6. Opintojakson järjestämisajankohta lukukauden/ periodin tarkkuudella

Opintojakso järjestetään vuosittain kevätlukukaudella 3.periodissa.

7. Opintojakson laajuus opintopisteinä

5 op

8. Opintojaksosta vastaava opettaja

9. Opintojakson osaamistavoitteet

Kurssin suorittanut opiskelija ymmärtää, miten statistisen fysiikan koneisto muodostaa yhteyden mikro- ja makroskooppisten fysikaalisten klassisten systeemien välille ja näkee termodynamiikan fenomenologiset lainalaisuudet loogisina seurauksina tästä prosessista. Hän ymmärtää klassisen faasiavaruuden peruskäsitteet sekä erilaisten termodynaamisten joukkojen ominaisuudet. Lisäksi hän hallitsee kineettisen teorian perusteet, erityisesti Boltzmannin kuljetusteorian formalismin, klassisten ja ei-relativististen systeemien tapauksessa.

10. Opintojakso toteutus

Kurssi suoritetaan joko arvosteltavaksi palautettavilla laskuharjoituksilla ja kurssikokeella tai vaihtoehtoisesti tentillä.

11. Edeltävät opinnot tai edeltävä osaaminen

Kurssilla oletetaan, että opiskelija on suorittanut ainakin kurssit [FYS2001 Termofysiikan perusteet](#) ja [FYS2002 Termodynaamiset potentiaalit](#), [FYS2027 Mekaniikka](#), [FYS1010 Matemaattiset apuneuvot I](#), [FYS1011 Matemaattiset apuneuvot II](#), [FYS1012 Matemaattiset apuneuvot III](#) sekä [FYS2010 Fysiikan matemaattiset menetelmät Ia](#) ja [FYS2011 Fysiikan matemaattiset menetelmät Ib](#).

12. Suositeltavat valinnaiset opinnot

Samanaikaisesti suoritettaviksi kursseiksi soveltuvat esimerkiksi [FYS2012 Fysiikan matemaattiset menetelmät Ila](#) ja [FYS2013 Fysiikan matemaattiset menetelmät Ilb](#) sekä [FYS2016 Elektrodynamiikka I](#) ja [FYS2017 Elektrodynamiikka II](#).

Heti kurssin jälkeen suoritettavaksi soveltuu erinomaisesti [FYS2019 Kvanttistatistiikka](#) olettaen, että opiskelija on suorittanut aiemmin kurssit [FYS2012 Fysiikan matemaattiset menetelmät Ila](#) ja [FYS2013 Fysiikan matemaattiset menetelmät Ilb](#) sekä [FYS2018 Kvanttimekaniikka I](#).

13. Opintojakson sisältö

Klassisen mekaniikan kertaus ja klassinen faasiavaruus.

Klassiset joukot: mikrokanoninen, kanoninen ja suurkanoninen ensemble

Einsteinin flukтуаatioteoriaa

Kineettisen teorian peruskäsitteitä, erityisesti diffuusioprosessit

Boltzmannin kuljetusteoriaa

Vuorovaikuttavien systeemien perusteet

Statistisen fysiikan ja termodynamiikan yhteydestä

14. Suositeltava tai pakollinen kirjallisuus

Kurssin oppikirja on Jouko Aponen ja Juha Honkonen: *Statistinen fysiikka* (Limes ry, 2000). Suositeltavaa kirjallisuutta ovat lisäksi:

- R. Bowler ja M. Sanchez: *Introductory Statistical Mechanics*, Clarendon Press, 1999
- K. Huang: *Statistical Mechanics*, Wiley, 1987
- L.D. Landau ja E.M. Lifshitz: *Statistical Physics*, Pergamon, 1980

15. Oppimista tukevat aktiviteetit ja opetusmenetelmät

Viikottaiset luennot, opiskelijan itsenäinen työskentely sekä viikoittain palautettavat laskuharjoitukset. Laskuharjoitukset palautetaan assistenteille jotka pisteyttävät ne. Kurssin kokonaistyömäärä on 135 tuntia.

16. Arviointimenetelmät ja –kriteerit sekä arvosteluasteikko

Arvosteluasteikko 0-5.

[Arvosanan määräytyminen](#) (Fysiikan perusopetuksen pelisäännöt).

17. Opetuskieli

-kotimaiset kielet suomi/ruotsi

-ruotsi

-englanti